

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y  
ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERÍA**

**“DESARROLLO DE LA INGENIERÍA BÁSICA Y DETALLE  
DEL SERVIDOR IPTV DEL DEPARTAMENTO DE  
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA”**

**RODRIGO GABRIEL VEINTIMILLA MUÑOZ**

**Sangolquí – Ecuador**

**2013**

*Declaración de Responsabilidad*

## **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

### **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

#### **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**RODRIGO GABRIEL VEINTIMILLA MUÑOZ**

#### **DECLARO QUE:**

El proyecto de grado denominado “Desarrollo De La Ingeniería Básica Y Detalle Del Servidor IPTV Del Departamento De Eléctrica Y Electrónica”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie, de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 20 de Marzo de 2013

---

Rodrigo Gabriel Veintimilla Muñoz

*Autorización de publicación*

## **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

### **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

#### **AUTORIZACIÓN**

Yo, Rodrigo Gabriel Veintimilla Muñoz

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del “Desarrollo De La Ingeniería Básica Y Detalle Del Servidor IPTV Del Departamento De Eléctrica Y Electrónica”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría

Sangolquí, 20 de Marzo de 2013

---

Rodrigo Gabriel Veintimilla Muñoz

*Certificado de tutoría*

## **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

### **INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

#### **CERTIFICADO**

Ing. Román Lara MSc.  
Dr. Gonzalo Olmedo C.

#### **CERTIFICAN**

Que el trabajo titulado “Desarrollo De La Ingeniería Básica Y Detalle Del Servidor IPTV Del Departamento De Eléctrica Y Electrónica”, realizado por Rodrigo Gabriel Veintimilla Muñoz, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a que se trata de un trabajo de investigación recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autorizan a Rodrigo Gabriel Veintimilla Muñoz que lo entregue al Ing. Darío Duque, en su calidad de Coordinador de la Carrera.

Sangolquí, 20 de marzo del 2013

---

Ing. Román Lara MSc

DIRECTOR

---

Dr. Gonzalo Olmedo

CODIRECTOR

## RESUMEN

El presente proyecto fue desarrollado en los laboratorios de la Escuela Politécnica del Ejército, realizando un detalle del servidor IPTV, analizando los componentes y herramientas que se utilizan para la transmisión de televisión sobre el protocolo IP, así como también se realizó una explicación de los elementos que podemos hallar en la plataforma Village Flow.

Se investigaron los conceptos, estándares, servicios y requerimientos básicos para poder realizar transmisión de Televisión sobre el protocolo IP por medio de la plataforma Village Flow.

Se realizó una descripción detallada de los parámetros utilizados en cada bloque de la plataforma para poder realizar su configuración y posteriormente una transmisión en diferentes ámbitos como por ejemplo en definición estándar (SD) y alta definición (HD).

Se lograron realizar pruebas de transmisión por medio de la red Wimax con diferentes parámetros de configuración obteniendo así diferentes resultados en cuanto a calidad del video recibido.

Al final del proyecto se pudo obtener resultados que indicaron las diferencias de transmitir programación en definición estándar (SD) y alta definición, además que se pudo utilizar los diferentes elementos que nos ofrece la plataforma VillgeFlow investigados en el mismo.

## **DEDICATORIA**

A mi madre Ximenita, con su ejemplo luchador y emprendedor me ha ayudado cada día a salir adelante, por apoyarme en todo momento, con amor, paciencia y entendimiento, dándome los mejores consejos, sus valores, su motivación que me ha permitido crecer como persona.

A mis abuelitos Jaime y María quienes nunca han dejado de cuidarme y preocuparse por mi futuro.

## **AGRADECIMIENTO**

Me permito agradecer a Dios por darme la sabiduría necesaria para culminar con éxito este proyecto y acompañarme día a día en todos mis retos y luchas que se presentan para cumplir mis sueños propuestos según su voluntad

A mi padre William por sus enseñanzas de respeto y responsabilidad que siempre me inculcó.

A Jenniffer por colocar esa semillita que juntos logramos por años, por ser un gran apoyo y a quien siempre voy a recordar.

A mi director de tesis Ing. Román Lara, quien ha sabido guiarme con excelencia en el desarrollo de este proyecto y por ser una persona tan íntegra y ejemplo de profesional a seguir.

## PRÓLOGO

Actualmente las tecnologías de vídeo y los avances en el acceso de transmisión por Internet han hecho posible que Internet Protocol Television (IPTV) se convierta en una opción para la transmisión de datos, audio y video según el proveedor de servicios lo requiera.

IPTV ofrecerá interactividad entre el proveedor de contenidos y el usuario, dando al espectador la posibilidad de intervenir en los programas o servicios recibidos en el receptor. Esta herramienta también permite el acceso a una amplia gama de servicios públicos y privados a través de la televisión, y le da al usuario la ventaja de elegir el contenido a su gusto y, cuando se desee.

Para dar un servicio de IPTV es necesario el uso de la tecnología de streaming, que permite compartir contenidos audiovisuales inmediatamente, sin la necesidad de descargar el archivo de antemano antes de jugar, por lo que el problema puede ser instantánea para los usuarios, garantizando la calidad de imagen, que depende principalmente de la capacidad del enlace de banda ancha.

Plataforma "VILLAGE FLOW" es la última plataforma de software que permite la generación, operación, tratamiento y monitoreo de señales de TV digital abierta (Transport Stream). VILLAGE FLOW está optimizado para la operación 24h/7d en tiempo real y continua, y es compatible con una amplia gama de adaptadores de entrada / salida (DekTec y otros proveedores de terceros).



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	V
<b>DEDICATORIA</b> .....	VI
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	VII
<b>PRÓLOGO</b> .....	VIII
<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	IX
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	XII
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	XIII
<b>GLOSARIO</b> .....	XV
<b>CAPITULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1.1. <b>Antecedentes</b> .....	1
1.1.2. <b>Justificación e Importancia</b> .....	3
1.1.3. <b>Alcance</b> .....	4
1.1.4. <b>Objetivos</b> .....	5
1.2. <b>DEFINICIÓN DE IPTV</b> .....	6
1.3.1. <b>Descripción del Sistema de IPTV</b> .....	7
1.3. <b>ESTÁNDARES SOBRE LA RED IPTV</b> .....	10
1.3.1. <b>Formatos y Códecs Contenedores</b> .....	10
1.4. <b>RED DE ESTÁNDAR IPTV</b> .....	11
1.5. <b>SERVICIOS DE IPTV</b> .....	13
1.6. <b>REQUERIMIENTOS BÁSICOS DE IPTV</b> .....	13
1.7. <b>SISTEMA LAN DE IPTV</b> .....	14
1.7.1. <b>Medios de Transmisión para IPTV</b> .....	15
1.7.2. <b>Software para RX</b> .....	16
<b>CAPÍTULO II</b> .....	20
<b>SERVIDOR IPTV</b> .....	20
2.1. <b>DEFINICIÓN PLATAFORMA VILLAGE FLOW</b> .....	20
2.2. <b>ARQUITECTURA VILLAGE FLOW</b> .....	21
2.3. <b>COMPONENTES, PARÁMETROS Y CONECTORES</b> .....	26

2.3.1. Componentes de Entrada.....	26
2.3.2. Componentes de Proceso .....	38
2.3.3. Componentes de Salida .....	41
CAPÍTULO III .....	49
CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS EN EL SERVIDOR IPTV.....	49
3.1. MULTIPLEXACIÓN DE 2 SERVICIOS.....	49
3.1.1. Configuración del Bloque de Entrada Ts File .....	49
3.1.2. Configuración del Bloque Multiplexador .....	51
3.1.3. Configuración del Bloque de Salida Ts File .....	53
3.2. TRANSMISIÓN DE PROGRAMACIÓN IP .....	54
3.5.1. Configuración del Bloque de Entrada de Video .....	55
3.2.2. Configuración del Bloque Remux .....	57
3.2.3. Configuración del Bloque de Salida IP .....	57
3.3. CONFIGURACIÓN EPG .....	58
3.3.1. Generación de la Arquitectura del Sistema EPG .....	58
3.3.2. Configuración del Bloque EPG .....	60
3.4. USO DEL EDITOR DE TABLAS.....	62
3.5. TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL.....	64
3.5.1. Configuración del Bloque de Entrada de Video .....	64
3.2.2. Configuración del Bloque de Salida IP .....	66
3.6. ESCENARIO DE PRUEBAS .....	67
CAPÍTULO IV .....	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	73
4.1. CONCLUSIONES.....	73
4.2. RECOMENDACIONES .....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77
ANEXOS .....	80
ANEXO 1.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CONFIGURACIÓN EN EL ARCHIVO CONFIG.PHP.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ANEXO 2.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
INTERFAZ DEL SERVIDOR IPTV.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla. 1.1.	Ejemplo de estándares de códecs más utilizados .....	11
Tabla. 1.2.	Requerimientos de Tasa de Transmisión .....	13
Tabla. 2.1.	Parámetros comunes de Village Flow para todos los bloques .....	26
Tabla. 2.2.	Conectores de salida Bloque IP .....	27
Tabla. 2.3.	Parámetros del Bloque IP .....	27
Tabla. 2.4.	Requerimientos mínimos para reproducir video en Village Flow .....	28
Tabla. 2.5.	Parámetros del Bloque Video .....	29
Tabla. 2.6.	Parámetros del Bloque HDSDI .....	33
Tabla. 2.7.	Parámetros del Bloque ASIorSPI .....	34
Tabla. 2.8.	Parámetros del Bloque TsFile .....	36
Tabla. 2.9.	Parámetros del Bloque EPG .....	38
Tabla. 2.10.	Parámetros de Table List .....	39
Tabla. 2.11.	Parámetros del Bloque TMCCENC .....	40
Tabla. 2.12.	Conectores de salida Bloque IP .....	41
Tabla. 2.13.	Parámetros del Bloque IP .....	43
Tabla. 2.14.	Parámetros del Bloque DTIP .....	44
Tabla. 2.15.	Parámetros de Bloque ASI/SPI .....	45
Tabla. 2.16.	Parámetros de Bloque ISDBT .....	46
Tabla. 2.17.	Parámetros de Bloque DVBT .....	47
Tabla. 2.18.	Parámetros de Bloque Monitor .....	48
Tabla. 3.1.	Parámetros bloque TS File .....	50
Tabla. 3.2.	Parámetros de configuración Servicio 1 .....	52
Tabla. 3.3.	Parámetros de configuración Servicio 2 .....	52
Tabla. 3.4.	Parámetros de configuración bloque de video .....	56
Tabla. 3.5.	Parámetros de configuración bloque de IP .....	58
Tabla. 3.6.	Parámetros de configuración bloque EPG .....	61

Tabla. 3.7. Parámetros de configuración bloque Video .....	65
Tabla. 3.8. Parámetros de configuración de la BS .....	68
Tabla. 3.9. Configuración de parámetros en trasmision1 y trasmisión 2 .....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 1.1. Unicast y Multicast .....	9
Figura. 1.2. Diseño de la aplicación general de StreamXpert .....	17
Figura. 1.3. Pantalla de reproducción de VLC.....	19
Figura. 2.1. Arquitectura de Village Flow .....	21
Figura. 2.2. Jerarquía de Village Flow .....	24
Figura. 2.3. Space en Village Flow .....	25
Figura. 2.4. Parámetros configurables del Bloque IP. ....	27
Figura. 2.5. Parámetros configurables del bloque de Video .....	28
Figura. 2.6. Bloque Video K y parámetros configurables. ....	31
Figura. 2.7. Bloque HdSdi y parámetros configurables .....	32
Figura. 2.8. Bloque AsiOrSpi y parámetros configurables.....	34
Figura. 2.9. Bloque TsFile y parámetros configurables. ....	36
Figura. 2.10. Bloque EPG y parámetros configurables .....	37
Figura. 2.11. Bloque TMCCENC y parámetros configurables .....	40
Figura. 2.12. Bloque de Salida TsFile .....	41
Figura. 2.13. Bloque de salida IP y parámetros configurables .....	42
Figura. 2.14. Parámetros configurables del bloque de salida DTIP.....	43
Figura. 2.15. Bloque de salida ASI/SPI y parámetros configurables .....	44
Figura. 2.16. Bloque de salida ISDB-t y parámetros configurables .....	45
Figura. 2.17. Bloque de salida DVBT y parámetros configurables .....	47
Figura. 3.1. Bloques de Entrada, Proceso y Salida en VF .....	49
Figura. 3.2. Configuración de los parámetros del bloque TS File.....	50
Figura. 3.3. Configuración de TableList .....	53
Figura. 3.4. Configuración para transmisión IP .....	54
Figura. 3.5. Configuración parámetros bloque de Video .....	55
Figura. 3.6. Configuración parámetros bloque de Remux .....	57

Figura. 3.7. Configuración parámetros bloque de Salida IP .....	58
Figura. 3.8. Base de datos de información de eventos gestionados .....	59
Figura. 3.9. Configuración de bloques EPG .....	60
Figura. 3.10. Configuración de parámetros EPG.....	60
Figura. 3.12. Configuración de Table List .....	63
Figura. 3.13. Configuración de bloques para transmisión en tiempo real.....	64
Figura. 3.14. Configuración bloque de Video .....	65
Figura. 3.15. Configuración de bloque salida IP .....	66
Figura. 3.16. Arquitectura del sistema propuesto .....	67
Figura. 3.17. Vista general de la interfaz web de la BS .....	68
Figura. 3.18. Sección "Radio Setup" de la interfaz web de la BS .....	69
Figura. 3.19. Sección "Channel Setup" - Interfaz web del CPE Profesional .....	69
Figura. 3.20. Configuración para transmisión en Village Flow.....	70
Figura. 3.21. Parámetros analizados con Stream Xpert en Transmisión 1 .....	71
Figura. 3.22. Parámetros analizados con Stream Xpert en Transmisión 2 .....	71

## GLOSARIO

<b>16-QAM</b>	Modulación de amplitud en cuadratura de 16 estados, utiliza cuatro bits para diferenciar los datos a través los parámetros característicos de amplitud y fase de la señal portadora
<b>64-QAM</b>	Modulación de amplitud en cuadratura de 64 estados, utiliza seis bits para diferenciar los datos a través los parámetros característicos de amplitud y fase de la señal portadora
<b>ASI</b>	<i>Asynchronous Serial Interface</i> , es un formato de flujo de datos que a menudo lleva a un flujo de transporte MPEG
<b>BER</b>	<i>Bit Error Rate</i> , es el número de bits erróneos que se pueden obtener en el receptor durante el proceso de transmisión de datos a través de un cierto canal de comunicación.
<b>BPSK</b>	<i>Binary Phase-Shift Keying</i> , en español se denomina modulación por desplazamiento de fase binaria debido a que representa únicamente a dos símbolos modificados en fase con un bit de información cada uno.
<b>BS</b>	<i>Base station</i> , es aquel equipo que realiza la transmisión y recepción de radio logrando la cobertura dentro de una célula.
<b>BSS</b>	<i>Basic Set Service</i> , conjunto de nodos que utilizan la misma coordinación para el acceso al canal.
<b>CPE</b>	Equipo Local del Cliente, es un equipo de telecomunicaciones usado tanto en interiores como en exteriores para originar, encaminar o terminar una comunicación.

- DCE** *Data Communications Equipment*, dispositivo intermedio que transmite y recibe señales ya sean digitales o analógicas a través de una red.
- DSL** *Digital Subscriber Line*, es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica básica o conmutada: ADSL, ADSL2, ADSL2+, SDSL, IDSL, HDSL, SHDSL, VDSL y VDSL2.
- DTE** *Data Terminal Equipment*, dispositivo que permite transformar la información del usuario en señales eléctricas disponibles para su óptima transmisión sobre una red de datos.
- DVBT** Difusión de Video Digital – Terrestre, es el estándar para la transmisión de televisión digital terrestre creado por la organización europea DVB.
- DTV** *Digital TV*, se refiere al conjunto de tecnologías de transmisión y recepción de imagen y sonido, a través de señales digitales.
- EPG** *Electronic program guide*, es una de las múltiples prestaciones que ofrece la televisión digital, y en ella encontramos, organizados de manera rápida y sencilla, todos los canales que nos ofrece un distribuidor de televisión.
- IEEE** ***Institute of Electrical and Electronic Engineer***
- ISDBT** *Sistema Brasileño de Televisión Digital*, es un estándar de televisión digital, basado en el sistema japonés
- ITU** *International Telecommunications Union*, es una entidad internacional encargada de la gestión del espectro



electromagnético, asignación de frecuencias y elaboración de normas de telecomunicaciones regidas en todo el mundo.

<b>LAN</b>	<i>Local Area Network</i>
<b>LoS</b>	<i>Line of Sight</i> , en el ámbito de telecomunicaciones existen tecnologías que pueden generar enlaces siempre y cuando exista línea de vista (LoS) como es el caso de la tecnología inalámbrica IEEE802.11.
<b>MPEG</b>	<i>Moving Picture Experts Group</i> , es un Grupo de Trabajo de expertos que se formó para establecer estándares para el audio y la transmisión de video.
<b>OFDM</b>	<i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> .
<b>PIRE</b>	<i>Potencia Irradiada Isotrópica Efectiva</i> .
<b>QoS</b>	<i>Quality of Service</i> .
<b>SDI</b>	<i>Serial Digital Interface</i> , es una interfaz de vídeo digital estandarizada. Utilizada principalmente para la transmisión de señal de vídeo sin compresión y sin encriptación.
<b>SPI</b>	<i>Serial Peripheral Interface</i> , es un estándar de comunicaciones, usado principalmente para la transferencia de información entre circuitos integrados en equipos electrónicos.
<b>TCP/IP</b>	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> , es una suite de protocolos que se ha convertido en el método estándar de la industria para la interconexión de host, redes y el internet.
<b>UDP</b>	<i>User Datagram Protocol</i> , es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas

**WAN** *Wide Area Network*, es la interconexión de una o varias computadoras y periféricos.

**WIMAX** *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, es una norma de transmisión de datos que utiliza las ondas de radio en las frecuencias de 2,3 a 3,5 GHz.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1.1. Antecedentes

La Televisión (TV), se trata de un sistema de telecomunicaciones para la transmisión/recepción de video y sonido a distancia. Si bien para la mayoría de la gente el medio de transmisión típico de la señal de televisión es el aire, es decir, las ondas electromagnéticas, también existen otros medios de transmisión, como por ejemplo el cable, que dan lugar a la muy divulgada TV por cable.

A estos medios de difusión de la señal de televisión, se está uniendo el *Protocol Internet* (IP), que representa otra forma de transmitir la misma información utilizando las redes IP, que hasta hace muy poco, sólo se usaba para la transmisión de datos.

IPTV consiste en la transmisión de video *streaming* sobre el protocolo IP, a través de una red de Telecomunicaciones, usualmente distribuida conjuntamente con una conexión a Internet, aparentemente sobre una misma infraestructura pero con un ancho de banda dedicado.

La implementación de IPTV concebida como un servicio público es una gran oportunidad para las telefónicas de competir un mercado no tradicional para ellas como es la televisión, mientras que como servicio a nivel educativo, como es el caso del presente proyecto IPTV se convierte en una forma innovadora de fortalecer el sistema de modalidad a distancia, de incursionar en una nueva tecnología para educación virtual, y en una forma de difusión masiva a múltiples eventos de interés universitario de forma virtual aplicando lo que es conocido como *Transformative Learning (T-Learning)* el cual hace referencia al aprendizaje transformativo. Este tipo de aprendizaje, apoyado en las herramientas de la Internet, promueve el desarrollo de cambios permanentes de las competencias de quienes toman este tipo de entrenamiento, el *T-Learning* se focaliza en el desarrollo de las habilidades en el “hacer” del estudiante.

Entre las múltiples alternativas de redes físicas que pueden usarse para transportar datos IP, es sin duda el estándar 802.3 (Ethernet), una buena opción debido a que ambos parámetros tanto el servicio de IPTV como el estándar se desenvuelven un ambiente geográficamente limitado.

La diferencia de este servicio radica en los beneficios a nivel de proveedor ya que para el usuario IPTV se convierte en otra alternativa de televisión pagada estándar, mientras que la transmisión por medio de canales de IP, dan lugar a un aumento en el control de distribución del contenido por parte del proveedor.

El *Play Out* es un término utilizado en la transmisión de canales de radio o de Televisión, estas pueden consistir en transmisores terrestres de radio analógica o digital y TV, redes de cable o satélite (ya sea a la recepción directa, DTH, o destinatarios de televisión por cable).

La forma en la que se está ideando a la IPTV integra múltiples maneras de monitorizar y grabar las elecciones, preferencias y selecciones de los usuarios a

través del tiempo y es por esto que se presenta como una plataforma ideal en que se pueden agregar opciones personalizadas.

IPTV es una plataforma dirigida por un proveedor de servicios que tiene conexiones e infraestructura física las cuales opera y controla. El consumidor interactúa directamente con este operador/proveedor.

Como tal este es un sistema o una red semi-cerrada (la infraestructura está totalmente dentro del entorno del proveedor, y normalmente no se puede acceder a la Internet en su totalidad. Además de esto, la infraestructura de despliegue y los dispositivos para acceder a ella son administrados y operados por el proveedor de IPTV.

IPTV es definitivamente una mejora masiva en la infraestructura de conexión a desarrollarse en pocos años, que también trae aparejados cambios importantes, mejoras en la conectividad, transporte y dispositivos de distribución tanto en el entorno del operador como en el del consumidor.

La propuesta de IPTV es una propuesta geográficamente limitada. Esto se debe principalmente a que la infraestructura de despliegue está basada en regiones y vecindarios conectados a lugares de consumo (hogares de usuarios).

### **1.1.2. Justificación e Importancia**

El Departamento de Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica del Ejército hoy en día se encuentra realizando varios proyectos de investigación de suma importancia uno de ellos es el de IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA IPTV SOBRE LA RED WI-MAX DE LA ESPE. Con el objetivo de ampliar los conocimientos sobre esta nueva tecnología se utilizan varias herramientas para

realizar pruebas de transmisión, una de ellas es la plataforma VILLAGE FLOW, una plataforma abierta y flexible para el desarrollo de sistemas de procesamiento de *Transport Stream* (TS).

*Village Flow* se puede utilizar para la construcción de procesos individuales de señales de televisión digital mediante el uso de simples aplicaciones ejecutables, ofrece una amplia gama de entradas y salidas de las interfaces de uso común en la industria de la radiodifusión. Para la plataforma de VILLAGE FLOW utilizaremos el denominado *Play Out* lo que nos permitirá transmitir audio, video y datos realizando diferentes configuraciones en su emisión.

Se necesita conocer a fondo los componentes que se pueden utilizar en el servidor de televisión sobre el protocolo IP de los laboratorios de electrónica de la ESPE para poder manejar de una mejor forma las utilidades que nos ofrece trabajar con la plataforma VILLAGE FLOW, ya que al investigar y al realizar pruebas de transmisión podemos determinar los beneficios que obtenemos manejando dicho sistema.

La televisión sobre el protocolo IP es el futuro de la tecnología en el mundo, en varios países ya se ha dado el apagón analógico y para Ecuador se prevé que se lo haga para el 2016, es por eso que se debe investigar cómo utilizar de mejor manera esta tecnología para que en el futuro se pueda dominarla ya que va a ser parte del diario vivir.

### **1.1.3. Alcance**

Se requiere analizar los componentes y herramientas que se utilizan para la transmisión de televisión sobre el protocolo IP de los laboratorios de Electrónica de la Escuela Politécnica del Ejército así como también realizar una descripción de los elementos que podemos hallar en la plataforma Village Flow.

En cada capítulo se hará una descripción de las diferentes herramientas que nos ofrece el servidor IPTV, investigando las características principales de los parámetros, interfaz de usuario, arquitectura y configuraciones de la plataforma de VILLAGE FLOW para realizar pruebas de transmisión en *standard definition* (SD), *high definition* (HD) y en Tiempo Real. En definitiva se requiere realizar un *Play Out* para el servidor de IPTV integrando audio, video y datos.

Al final del proyecto se pudo obtener resultados que indicaron las diferencias de transmitir programación en definición estándar (SD) y alta definición, además que se pudo utilizar los diferentes elementos que nos ofrece la plataforma Village Flow investigados en el proyecto.

#### **1.1.4. Objetivos**

- **General.**

Desarrollar la Ingeniería Básica y Detalle del Servidor IPTV del Departamento de Eléctrica y Electrónica

- **Específicos.**

- Investigar los conceptos, estándares, servicios y requerimientos básicos para poder realizar transmisión de Televisión sobre el protocolo IP.

- Estudiar y conocer las utilidades que nos ofrece el servidor IPTV investigando las diferentes herramientas, componentes y parámetros que posee la plataforma VILLAGE FLOW.

- Describir cada bloque que se puede utilizar para poder realizar su configuración y posteriormente una óptima transmisión de IPTV en definición estándar (SD) y alta definición (HD).
  
- Realizar pruebas con las configuraciones establecidas e investigadas para comprobar si existen errores y poder corregirlos.
  
- Determinar conclusiones y recomendaciones sobre el proyecto realizado.

## 1.2. DEFINICIÓN DE IPTV

*Internet Protocol Television* (IPTV) se ha convertido en la denominación más común para los sistemas de distribución por suscripción de señales de televisión y video usando conexiones de banda ancha sobre el protocolo. Es decir, IPTV no es un protocolo en sí mismo, sino una denominación que engloba algo mucho más amplio.

Se ha desarrollado basándose en el *video-streaming*. Este sistema consiste en que la reproducción de los clips o las películas no requiere una descarga previa por parte del usuario, sino que el servidor entrega los datos de forma continua, sincronizada y en tiempo real (al mismo tiempo que se envía, se está visualizando el video con su audio).

IPTV es básicamente una fusión de servicios de voz, video y datos, es el resultado de una alta tasa de transmisión con un rápido acceso a Internet. En el pasado estas dos condiciones no ajustaban al concepto, y como resultado, se afectaban los servicios de voz y video. En el presente, la velocidad de Internet y la tasa de transmisión ha crecido considerablemente, haciendo que el IPTV prevalezca y se convierta en un sistema razonablemente exitoso.



A continuación se realizará una breve descripción de las múltiples características de IPTV:

- **Televisión interactiva:** La capacidad de los sistemas IPTV de tener bidireccionalidad permite a los proveedores de servicio enviar muchas aplicaciones de TV interactivas. Entre los tipos de servicios que se pueden enviar se encuentran: TV en directo, Televisión de alta definición (HDTV), juegos interactivos y navegar por Internet con alta velocidad.

- **Personalización:** Un sistema IPTV completo soporta comunicaciones bidireccionales y permite a los usuarios personalizar sus hábitos de visión de TV permitiendo decidir qué desean ver y cuando verlo.

- **Accesibilidad para múltiples dispositivos:** La visión de contenidos IPTV no está limitado a televisiones. Los usuarios utilizan a menudo sus computadoras y dispositivos móviles para acceder a los servicios IPTV.

### 1.3.1. Descripción del Sistema de IPTV

IPTV no implica entrar a páginas web para ver programación, sino el método cómo se envía la información. El video es enviado en forma de paquetes IP hasta llegar a los usuarios. Las señales de TV se codifican y convierten en paquetes IP para enviarse a Internet. Luego, se distribuyen por la red al usuario final, quien con un *Set Top Box* convierte los datos digitales en señales de televisión analógica para entregarlas al televisor.

- **Conceptos básicos sobre *Streaming***

El término *streaming* tiene que ver con la transmisión de información y su inmediata interpretación. Antes, la única forma disponible de ver un video o escuchar un sonido desde Internet era bajar el fichero completo al ordenador y luego mediante un programa reproducir el audio y video. Hoy en día gracias al avance tecnológico en procesamiento de datos y redes, se puede transmitir un flujo continuo de paquetes multimedia transmitidos en tiempo real, distribuyendo el contenido multimedia a través de la Internet. Existen varios tipos de transmisión de datos, entre los principales están:

- ***Unicast***: Es la transmisión punto a punto, utiliza la arquitectura cliente/servidor donde se transmite múltiples flujos de datos. Esta arquitectura consume mayor ancho de banda.

- ***Multicast***: Se denomina al envío de información a destinos múltiples de la forma más eficiente posible. En el caso de *streaming* de video es enviar un *stream* único a múltiples clientes. En contraste con *unicast*, en donde se envía un *stream* de video a cada cliente que se conecte al servidor de video, el protocolo de *multicast* se encarga de encaminar el *stream* único hacia cada cliente que lo requiera. De esta forma se ahorra tasa de transmisión y recursos en el servidor de video. *Multicast* requiere que los ruteadores y switches en la red lo soporten. En la figura 1.1 se observa un ejemplo de envío de datos en *Unicast* y *Multicast*

- ***Broadcast***: En ésta transmisión se comunica con un solo flujo de datos multimedia a todos los usuarios miembros de una red. Este sistema tiene el inconveniente de que los interfaces de red de los host que no quieran escuchar la transmisión estarán aceptando un tráfico indeseado.

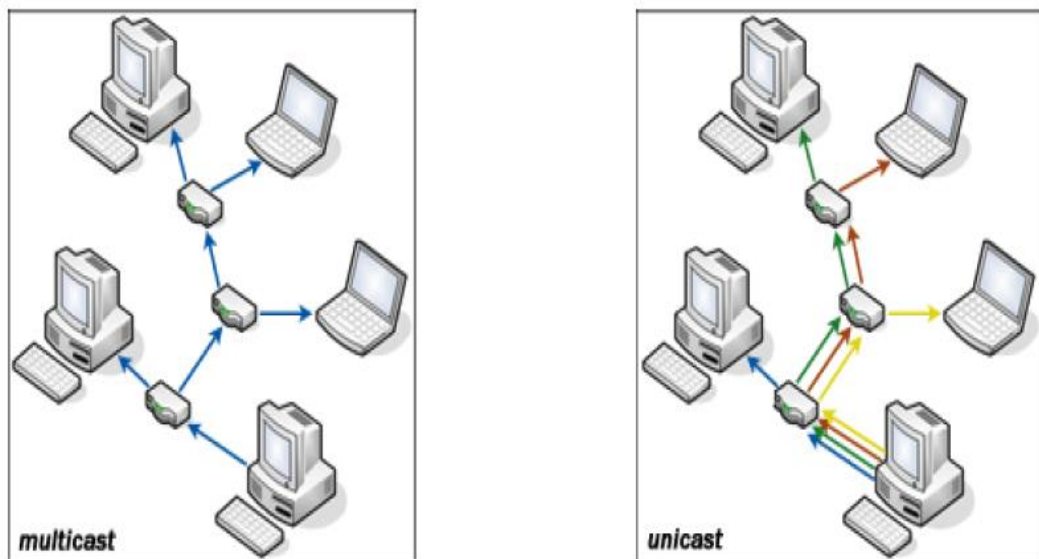


Figura. 1.1. *Unicast y Multicast*

### Protocolos Utilizados en *Streaming*

Existen varios protocolos que han sido normalizados para permitir la comunicación entre los servidores de *streaming* y los ordenadores cliente. Los protocolos implementan las funcionalidades siguientes:

- **Direccionamiento de red:** para lo que se utiliza el *Protocolo Internet* (IP).
- **Transporte:** utilizando UDP o TCP se encargan de manejar los datos y proporcionar la fiabilidad necesaria en el transporte de los mismos.
- **Control de sesión:** suministrado por protocolos como: *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP). Permite realizar accesos dinámicos en la red. Es un sencillo protocolo cliente-servidor que articula los intercambios de información entre los clientes Web y los servidores HTTP.

### 1.3. ESTÁNDARES SOBRE LA RED IPTV

#### 1.3.1. Formatos y Códecs Contenedores

Las imágenes, secuencias de audio o video, se pueden comprimir ya sea porque éstas poseen una considerable redundancia estadística en la señal o porque poseen información de ésta, la cual pasa a ser irrelevante desde el punto de vista percepción humano. Para una aplicación dada, los esquemas de compresión, pueden explotar uno o ambos factores anteriores, para alcanzar el factor de compresión de datos deseado. Dada la necesidad de establecer normas internacionales para estos esquemas de compresión, los organismos de estandarización mundiales han desarrollado diferentes estándares para el almacenamiento y transmisión de video y su audio asociado.

*CODEC* es el nombre otorgado a un determinado algoritmo de compresión, el cual es utilizado para reducir el tamaño de un flujo de datos que puede estar compuesto de imágenes, audio o video. Mientras que un *formato contenedor*, corresponde a una tecnología la cual puede contener uno o varios flujos o *streams* de datos ya codificados por distintos *códecs*.

Actualmente solo existen 2 grupos dominantes en el desarrollo de estándares de codificación de video digital, los de la rama UIT y del *Moving Picture Experts Group* (MPEG), sin embargo existe un número no menor de éstos, los cuales no pertenecen a alguna de estas dos ramas.

A continuación en la tabla 1.1 se describe algunos de los estándares más utilizados, tanto de los grupos mencionados anteriormente como de otros existentes.

**Tabla. 1.1. Ejemplo de estándares de códecs más utilizados**

<b>JBIG</b>	Joint Basinary Image Group
<b>JPEG</b>	Joint Photographic Expert Group
<b>Motion JPEG</b>	Motion Photographic Expert Group
<b>ITU H.261</b>	Video Codec for Audiovisual Services at px64 Kbps
<b>MPEG-1</b>	Moving Picture Experts Group. Digital Storage Media up to 1.5 Mbps
<b>MPEG-2</b>	Moving Picture Experts Group. Generic coding of moving pictures and associated audio
<b>MPEG -4</b>	Multiple bit-rate Audiovisual coding up to 1024 Kbps for video and up to 64 Kbps for audio
<b>MPEG-7</b>	Multimedia Content Description Interface
<b>ITU H.263</b>	Expert Group on Very Low bit – rate Video Telephony
<b>GA HDTV</b>	Grand Alliance, FCC
<b>DVB</b>	Digitak Videp Broadcasting
<b>CMTT .723/.721</b>	Committee for Mixed Telephone and Television

#### 1.4. RED DE ESTÁNDAR IPTV

La arquitectura IPTV está compuesta por los siguientes componentes funcionales:

**1.5. Fuente de contenido:** se define como un dispositivo que recibe el contenido de video de productores u otras fuentes para posteriormente, codificarlos y almacenarlos en una base de datos de adquisición para video bajo demanda (VoD).

**1.5. Nodo de servicio de IPTV:** se define como un dispositivo que recibe flujos de video en diferentes formatos. Seguidamente, estos flujos de video son reformateados para su transmisión con la apropiada calidad de servicio (QoS). Estos nodos hacen posible la distribución del video hacia los clientes. Para llevar a cabo la gestión del servicio, los nodos de servicio se comunican con el equipo local del cliente (CPE).

**1.5. Red de distribución:** es la red que debe poseer diversas características como capacidad de distribución y calidad del servicio. Además debe ser capaz de implementar otras tecnologías como *multicast*, que es necesario para la distribución de tramas de datos de IPTV de forma fiable y puntual desde los nodos de servicios hasta el bucle de abonado. La red de distribución está formada por dos redes, la red núcleo y la red acceso. La red núcleo es la parte troncal que hay en el dominio del proveedor de servicio y está compuesta por conexiones de gran ancho de banda entre los diferentes lugares (pueden llegar a ser enlaces que cubren grandes distancias). La red núcleo suele estar compuesta de enlaces ópticos y varios multiplexores de acceso de línea de suscripción digital (DSLAMs). La red de acceso es la conexión final en el límite de la casa del abonado.

**1.5. Equipo local del cliente (CPE):** en el contexto de IPTV, la disposición CPE se localiza entre la casa y el bucle del abonado. También podría incluir otras funciones integradas que pueden ser la puerta de enlace, el *set-top-box*, o la red casera.

**1.5. Líneas de acceso del cliente:** se requiere tecnologías como la línea de abonado digital(DSL) de alta velocidad así como línea de abonado digital asimétrica(ADSL2+) y línea de abonado digital de muy alta tasa de transferencia(VDSL). Con la ayuda de esta tecnología el cliente puede recibir IPTV con la implementación existente y a través del medio de transmisión.

**1.5. Cliente IPTV:** es la unidad funcional que está localizada en el cliente donde finaliza el tráfico IPTV. Es solo un dispositivo como un *set-top-box*, que permite el procesamiento funcional. Este procesamiento funcional incluye crear la conexión y calidad del servicio, con el nodo servicio, decodificar las tramas de video, funcionalidad de cambio de canal, control de *display* de usuario y conexiones a otras aplicaciones de usuario como monitorización de la televisión de definición estándar (SDTV) de la televisión de alta definición (HDTV).

## 1.5. SERVICIOS DE IPTV

Desde la perspectiva de usuario IPTV aparece y opera como un servicio de televisión de pago estándar. Desde la perspectiva de proveedor de servicios IPTV abarca la adquisición, procesamiento y envío seguro de video sobre la infraestructura de la red basada en IP, permitiendo un control sobre la distribución del contenido. IPTV permite ofrecer los siguientes servicios:

- Televisión digital (DTV)
- Servicios de video bajo demanda (VoD)
- Guía de programación electrónica (EPG)
- Aplicaciones de televisión interactiva (TVi)
- Enseñanza a distancia
- Video conferencias

## 1.6. REQUERIMIENTOS BÁSICOS DE IPTV

La tasa de transmisión que se requiere para el canal de comunicación entre el usuario y el proveedor de información, se puede observar en la tabla 1.2. Es necesario que se considere la calidad de la imagen que se use (HDTV o SDTV).

**Tabla. 1.2. Requerimientos de Tasa de Transmisión**

SERVICIO	Tasa Básica	Conexión a Internet	Capacidad total Requerida
Paquete Básico (1 canal SDTV)	2 Mbps	1 Mbps	3 Mbps
1 canal SDTV + 1 canal HDTV	8-10 Mbps	1 Mbps	9-11 Mbps

## 1.7. SISTEMA LAN DE IPTV

Los elementos que forman un sistema LAN TV son los siguientes:

- **Cabecera de Video:** En este concepto se engloban todos los equipos encargados de recibir la señal de TV (Satélite, cable y/o TDT), extraer de la misma los contenidos de los canales en MPEG-2 y pasarlos a la red IP de distribución de video.

- **Servidores de video bajo demanda:** En este tipo de instalaciones pueden existir servidores encargados de dar servicio a las peticiones de visionado de contenidos que no son de “difusión” como películas, documentales, etc., y que estarán almacenados en estos servidores.

- **Red Troncal:** En una instalación de cableado estructurado existirán varios *switches* de red dando servicio a segmentos de red repartidos por toda la universidad. Todos estos *switches* estarán unidos entre ellos por lo que se denomina la “red troncal”. Estas conexiones suelen ser de cobre o de fibra de tipo *Gigabit Ethernet*. En un sistema LAN de IPTV es muy importante dimensionar correctamente esta red troncal en función del número de canales de video que se van a transmitir en ella. Sobre la red troncal siempre estarán transmitiéndose constantemente todos los canales de difusión existentes. Además, en un momento dado, podrán existir flujos de video adicionales correspondiente a usuarios que estén accediendo a contenidos bajo demanda, hay que unir, los flujos de datos correspondientes a otro tipo de servicios de red, como accesos a Internet, servicios de Voz sobre IP, etc.

- **Segmentos de red de usuario:** Se denomina así a las conexiones de red que une todas las tomas de red de los usuarios con los *switches* de la red troncal. Normalmente estas conexiones son de tipo Ethernet soportando velocidades de



100 Mbps. A diferencia de lo que ocurre con la red troncal, en el segmento de un usuario no se está transmitiendo constantemente todos los flujos de video disponibles, sino que únicamente se transmite aquel que el usuario ha solicitado ver desde su dispositivo. Esto establece otro de los requerimientos por los switches de red que tienen que soportar el protocolo IGMP<sup>1</sup>.

- **Dispositivos de Acceso:** La visualización del video puede realizarse desde cualquier dispositivo conectado a la red y que sea capaz de interpretar video en formato MPEG-2 y/o MPEG-4. Si se desea ver en la TV los contenidos, entonces es necesario un set-to-box (STB) o decodificador que se encarga de permitir elegir el canal al usuario y mostrarle en la TV el video descomprimido y descriptado adyacente su pertenencia a los grupos de *multicast*.

- **Plataforma de servicios:** Es una pieza importante dentro de la plataforma IPTV. Se encarga de múltiples funciones como: el control del acceso de los usuarios a los servicios ofrecidos en la red IP, ofrecer información sobre los servicios disponibles y permitir su contratación a través de un portal web, etc.

### 1.7.1. Medios de Transmisión para IPTV

Debido a los requisitos especiales de los contenidos digitales, particularmente los de tipo multimedia, es necesario considerar redes de banda ancha en sus diferentes variantes.

- **ADSL**

La línea de cliente digital asimétrica (diferente tasa de transmisión ente transmisor y receptor) ADSL, es una de las múltiples variantes, que se dan dentro de las tecnologías xDSL.

---

<sup>1</sup>Internet Group Management Protocol: Utilizado por los host IP para informar al router *multicast*

- **Fibra Óptica**

Red de acceso de fibra óptica es un conjunto de equipos e instalaciones que conectan los elementos terminales de la red de transporte con los terminales de los usuarios.

- **WIFI (IEEE) para IPTV**

IEEE tiene la particularidad de trabajar con tecnología *MIMO* (múltiples antenas simultáneas e independientes) frente a las antenas omnidireccionales clásicas de WiFi actual, de forma que siempre utiliza y potencia sólo las antenas que en cada momento garanticen una máxima cobertura.

- **WIMAX (802.16) para IPTV**

*WiMax* (World Wide Interoperability for Microwave Access, "Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas") es un estándar de transmisión inalámbrica de datos (802.16) el cual proporciona accesos en áreas de hasta 48 kilómetros de radio y a velocidades de hasta 70 Mbps, utilizando tecnología que no requiere visión directa con las estaciones base.

### **1.7.2. Software para RX**

Existen varios tipos de software que nos permiten visualizar la transmisión, en este caso se mencionará dos: a nivel de proveedor de servicios y a nivel de usuario.

- **StreamXpert MPEG-2 Transport-Stream Analyser**

Es un software desarrollado por la empresa DekTec Digital Video diseñado para proporcionar análisis en tiempo real como se lo puede observar en la figura 1.2. Está destinado a ser utilizado en cualquier PC en conjunto con dispositivos de entrada DekTec.

Ofrece el análisis de tablas, PID y tasa de bits para obtener una descripción completa de la entrada de Transport Stream. Para ejecutar el programa es necesario obtener una licencia válida ya que de lo contrario se deshabilita todas sus características y no se podrá mostrar ningún análisis.

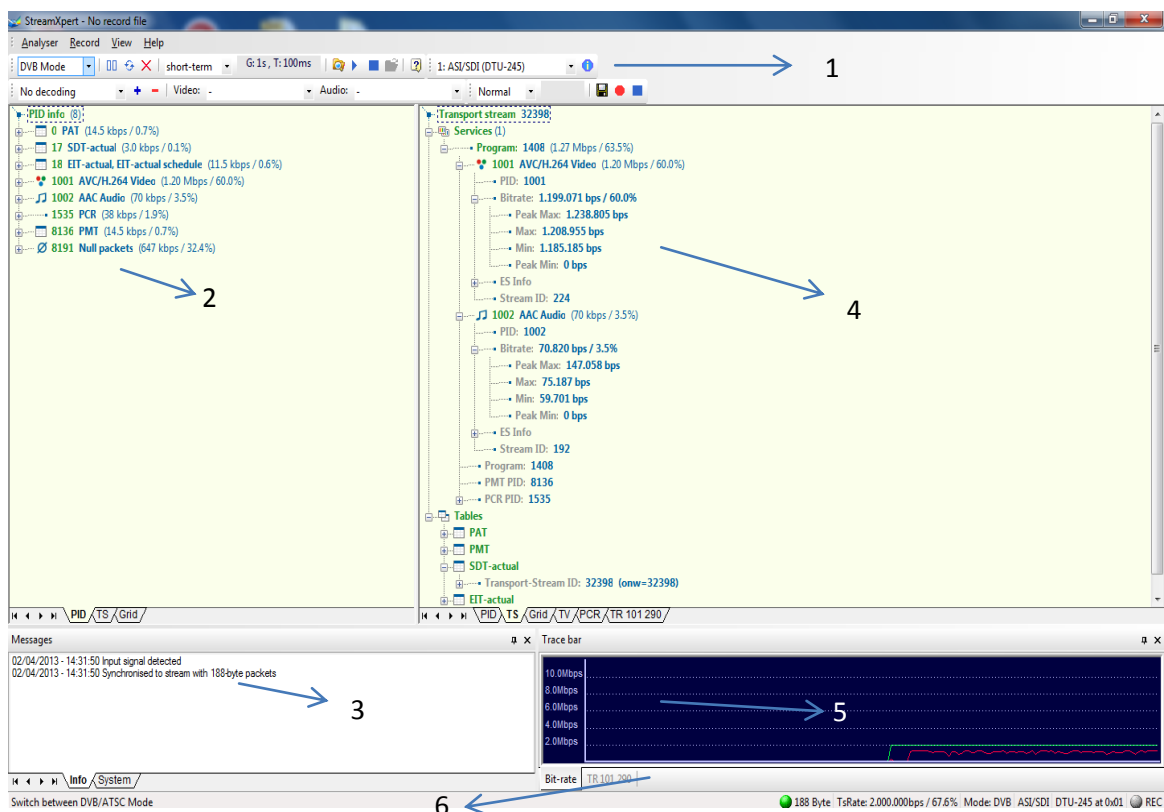


Figura.1.2. Diseño de la aplicación general de StreamXpert

**1.-Barra de Herramientas:** El área superior de la aplicación StreamXpert contiene todas las opciones que permiten adaptar el analizador a su situación individual. Algunas de las opciones son ATSC / DVB modo, ruta de grabación y la duración, la configuración de decodificación de video.

**2.-Panel de análisis venta izquierda:** Esta área muestra los parámetros de flujo de transporte. Se puede optar por ver la secuencia basado en PID, jerarquía TS tabla o vista de cuadrícula PID.

**3.- Ventana de mensajes:** Dentro de esta ventana se puede visualizar la información del flujo básico o sistema (tarjetas entrada/ salida).

**4.-Panel de análisis venta izquierda:** Esta área es capaz de mostrar la misma información que el panel de la izquierda. Además, usted también puede ver video en tiempo real de decodificación y análisis de PCR.

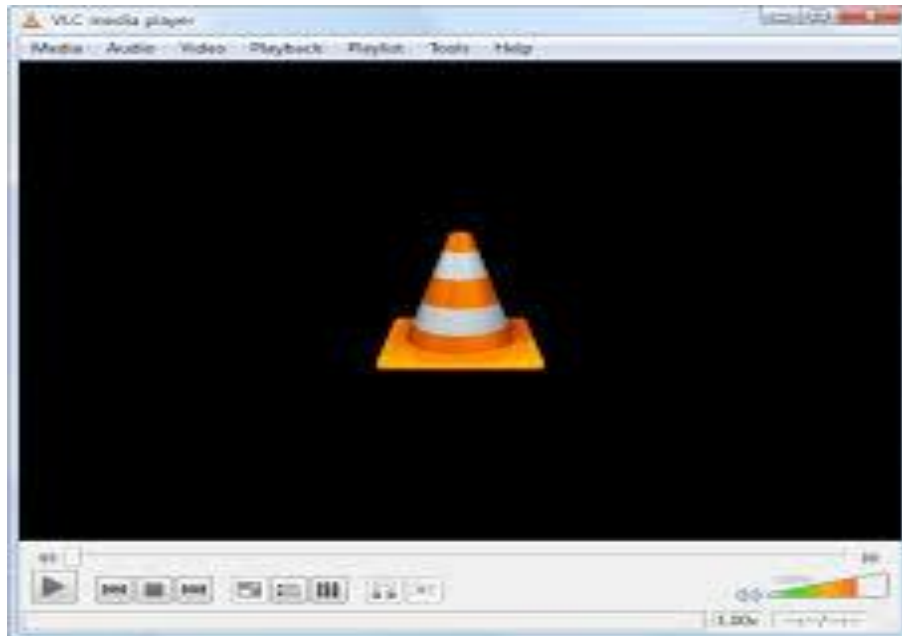
**5.-Ventana de seguimiento:** Muestra una vista gráfica de la velocidad de bits entrantes del *transport stream*.

**6.- Barra de estado:** Esta zona, en la parte inferior derecha de la aplicación, se muestra el modo de configuración como por ejemplo la presencia de señal, el modo de análisis, tarjeta de entrada seleccionada, y el estado de registro.

- **VLC Media Player**

VLC es un reproductor multimedia avanzado del proyecto Video LAN, tiene una diversidad opciones. Es software libre y de código abierto. Puede ser usado como servidor para transmitir archivos y video en vivo sobre la red en *unicast* o *multicast*, o usado como cliente para recibir, decodificar y visualizar flujos MPEG.

Para el presente proyecto se utilizó este software libre para poder visualizar la transmisión realizada por Village Flow en sus diferentes escenarios de configuración como se observa en la figura 1.3.



**Figura. 1.3.- Pantalla de reproducción de VLC**

## **CAPÍTULO II**

### **SERVIDOR IPTV**

#### **2.1. DEFINICIÓN PLATAFORMA VILLAGE FLOW**

Village Flow es la última plataforma de software para generación, operación, procesamiento y control de señales para la Transmisión Digital de Televisión (*Transport Stream*), abierta y flexible para el desarrollo de sistemas de tratamiento de TS.

Está optimizado para el funcionamiento 24h/7d en tiempo real y continua, y es compatible con una amplia gama de adaptadores de entrada/salida (*DekTec* y otros proveedores de terceros). Básicamente, se puede construir las más económicas, flexibles y altamente funcionales instalaciones de transmisión al tiempo que permite varias señales de transmisión experimental y servicios complicados.

Compatible con los estándares mundiales, tales como DVB, ISDB-T, DTMB, ATSC, DVB-S/S2, DVB-T/T2, DVB-C/C2, incluyendo los módulos de RF de modulación y demodulación, transmisión de datos, generación de EPG, subtítulos, seguimiento detallado y soporta todos los estándares de video que van desde la televisión móvil de alta definición.

## 2.2. ARQUITECTURA VILLAGE FLOW

Village Flow se compone de varios procesos para realizar la Transmisión Digital de Televisión (*Transport Stream*), como nos indica la figura 2.1 comienza con medios de entrada como son Video, Audio y Datos, a continuación estos se dirigen por las tarjetas instaladas en el servidor. A partir de aquí se utiliza el software para realizar la configuración de los diferentes bloques de entrada, multiplexador y bloques de salida para la transmisión, estos datos generados serán enviados por las respectivas tarjetas de salida hacia los diferentes medios de recepción de las señales de salida.

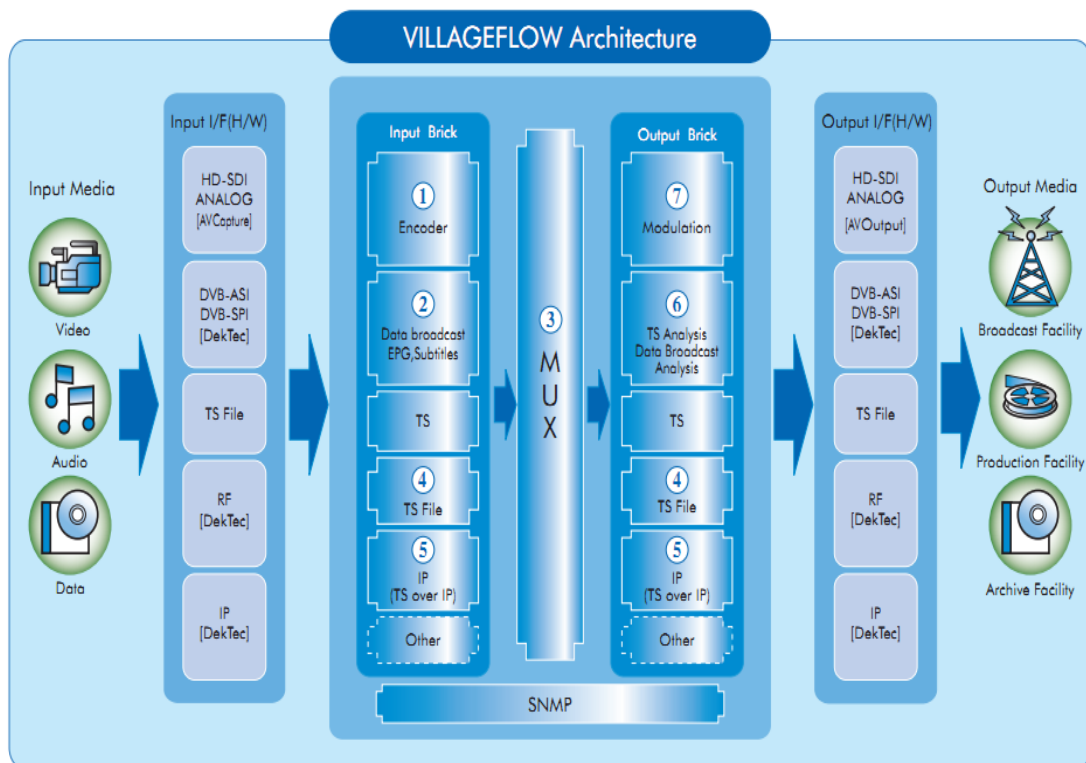


Figura. 2.1. Arquitectura de Village Flow

Los siguientes módulos de procesamiento de TS se encuentran disponibles para la plataforma Village Flow. Se pueden construir sistemas adecuados para los diferentes propósitos que el usuario necesite mediante la combinación de dichos módulos.

- **Codificador En Tiempo Real**

El módulo encoder admite los siguientes formatos:

- H.264 (S/W) H.264-HD, SD, Mobile TV (1seg,iPhone,..)
- H.264 High-End Encoding High-quality encoder (S/W)
- MPEG2 (S/W, H/W) MPEG2-HD, SD
- MPEG2 High-End High-End MPEG2 encoder (H/W)
- Audio (S/W) MPEG1-L2, AAC, etc.

- **Datos de Transmisión, EPG y Subtítulos**

El módulo Data broadcast admite los siguientes formatos:

**EPG:** Generación automática y actualización de los datos EPG desde los archivos estándar XML.

**Transmisión de datos:** Capaz de transmitir varios TS, actualización de los módulos, avisos de servicio.

**Subtítulos:** Transmisión de subtítulos de forma sincrónica con el video (para recepción de TV fija y TV móvil).



- **Archivo TS de entrada**

El módulo TS de entrada admite las siguientes características:

- Programado para el control de la reproducción de archivos de TS.
- Bucle y control de la reproducción habilitado para un solo archivo y múltiples listas de archivos.

- **Archivos Ts de salida**

El módulo TS de salida admite las siguientes características:

- Los archivos son guardados con extensión TS.
- Los archivos se recortan de acuerdo a las configuraciones de los usuarios. (Ejemplo: por cada minuto o por cada Mbyte).

- **TS sobre IP**

El módulo IP de salida admite las siguientes características:

- Protocolos: UDP (*Multicast y Unicast*), TCP (*unicast*) y RTP (RTP sólo está disponible con los adaptadores *DekTec*).
- Elementos de configuración: Dirección IP específica y número de puerto.

- **Modulación**

El bloque de modulación admite las siguientes características

- Control de modulación detallada OFDMOFDM (ISDB-T, DVB-T, ATSC, DTMB, CMMB, DVB-T2) y QAM (A/B/C).
- La frecuencia y control de nivel de salida.

- **Demodulación**

El módulo de modulación admite las siguientes características

- Selección de canal simple y análisis de frecuencia de RF.

- **ARQUITECTURA LÓGICA**

Village Flow ofrece un espacio donde están estructurados los componentes elementales llamados bloques. Los bloques interactúan entre sí a través de conectores como se muestra en la figura 2.2.

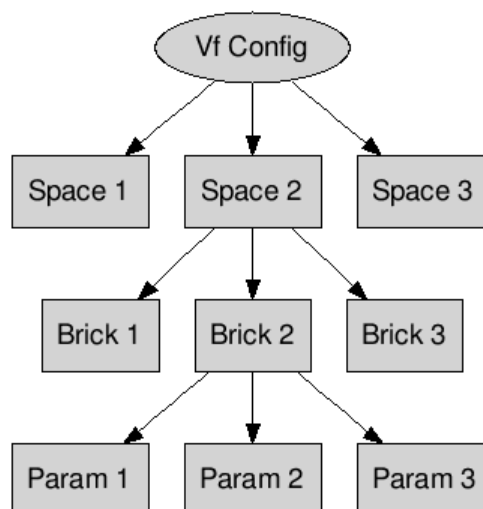


Figura. 2.2. Jerarquía de Village Flow

- **Espacio (Space)**

El espacio es el medioambiente el cual contiene los bloques. Para XML o VF\_GUI como se muestra en la figura 2.3.

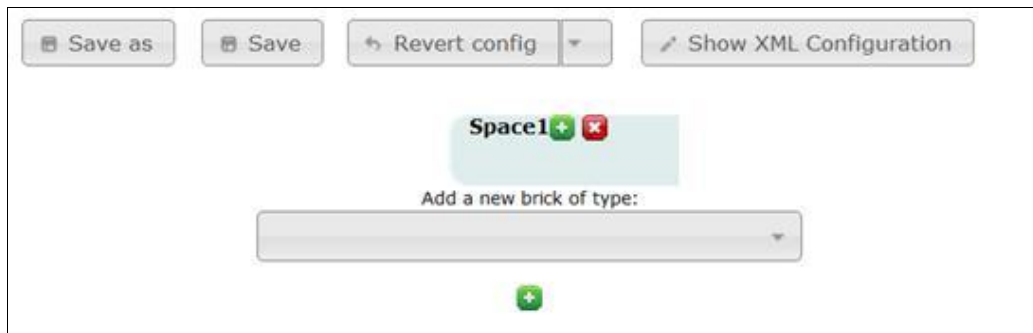


Figura. 2.3. Space en Village Flow

- **Bloques**

Cada bloque es un elemento de proceso dedicado, asociado a un archivo DLL, que puede alcanzar cualquier entrada, salida o cualquier proceso de datos. Un ladrillo se configura a través de sus parámetros e interactúa con otros bloques a través de conectores de entrada y salidas.

Todos los bloques tienen la siguiente información básica que también son parámetros comunes ("Id", "IOType", "Nombre", "Información", "Tipo de interfaz").

- **Parámetros**

Los parámetros se utilizan para configurar los bloques. Todos los parámetros del bloque se identifican por su nombre y/o Id, y pueden diferir en varios tipos.

Todos los bloques poseen los mismos parámetros comunes como se muestra en la tabla 2.1.

**Tabla. 2.1. Parámetros comunes de Village Flow para todos los bloques**

PARÁMETROS COMUNES				
Nombre	Tipo	Descripción	Valor por Defecto	Acceso
Id	PARAM_INT	Id único dentro del espacio	Fijo en la creación	Solo Lectura
IOType	PARAM_INT	Define el tipo de entrada/salida del Bloque	IOTYPE_INPUT	Solo Lectura
Name	PARAM_STRING	Nombre del Bloque. Por defecto, se coloca "InBk", seguido por el valor del parámetro Id.	'InBk' seguido por el valor del parámetro 'Id'	Lectura/Escritura
Info	PARAM_STRING	Información general acerca del Bloque	'IP Input'	Lectura/Escritura
Interface Type	PARAM_INT	Especificación del tipo de interfaz	INTERFACETY PE_IP	Solo Lectura

## 2.3. COMPONENTES, PARÁMETROS Y CONECTORES

### 2.3.1. Componentes de Entrada

- **BLOQUE DE ENTRADA IP**

Recibe la entrada de la dirección IP/Puerto UDP o paquetes TCP y los envía al conector de salida TsOut. En la tabla 2.3 se muestra los parámetros de configuración.

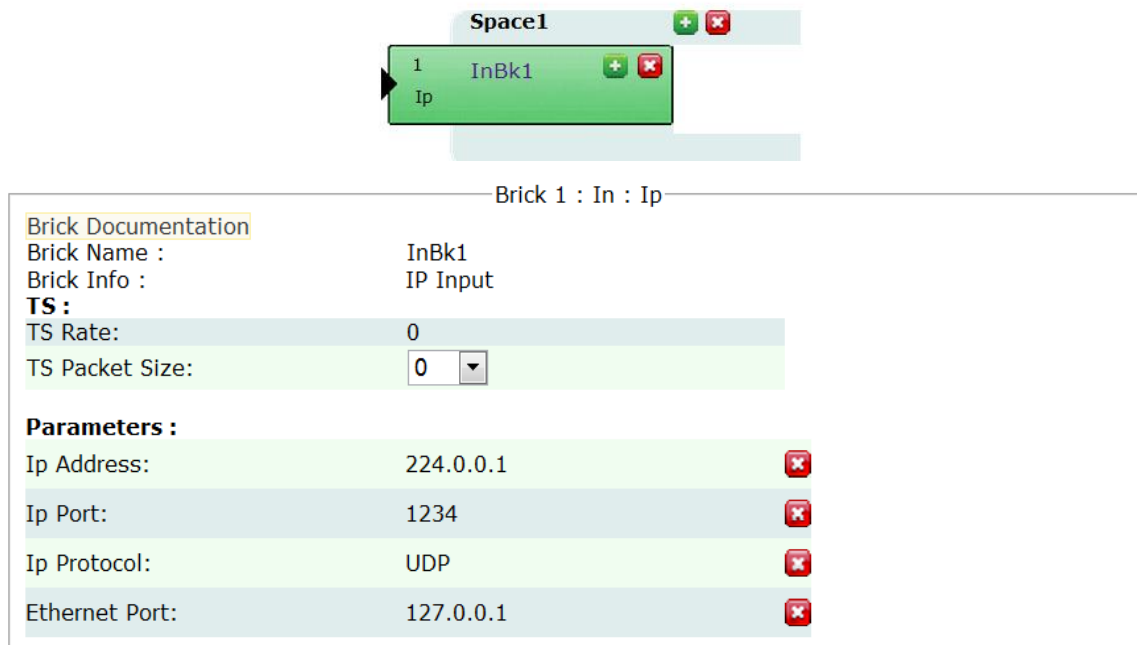


Figura. 2.4. Parámetros configurables del Bloque IP

Tabla. 2.2. Conectores de salida Bloque IP

CONECTORES DE SALIDA				
Nombre	Tipo	Descripción	Valor por Defecto	Acceso
TsPacketSize	CONTYPE_BIN	Datos de salida del tamaño del paquete TS	188 bytes	Lectura/Escritura
TsRate	CONTYPE_BIN	Datos de salida de velocidad del TS (en bps)	----	Lectura/Escritura

Tabla. 2.3. Parámetros del Bloque IP

PARÁMETROS DEL BLOQUE IP			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
IpAddress	Dirección Ip para recibir datagramas	224.0.0.1	----
IpPort	Puerto Ip para recibir datagramas	1234	----
IpProtocol	Protocolo Ip (0: TCP, 1: UDP)	UDP	Posibles Valores: TCP, UDP
EthPort	Dirección Ip del puerto Ethernet a ser usada.	127.0.0.1	----

## • BLOQUE DE VIDEO

El bloque de video es utilizado para transmisión de programación y codificación en tiempo real, soporta varios formatos que se los puede elegir y configurar en la figura 2.5 se muestra los parámetros de configuración.

**Requerimientos Mínimos para visualizar la transmisión:** Windows XP 32 bits, Server 2003 32 bits o Windows7 32 bits

**Tabla. 2.4. Requerimientos mínimos para reproducir video en Village Flow**

Tipo de Proceso	Procesador	RAM
1xSD MPEG-2	Intel Core2 Duo 3.0GHz	1GB
1xSD H.264	Intel Core i7 920 2.67GHz (o superior)	2GB
1xHD MPEG-2	Intel Core i7 920 2.67GHz (o superior)	2GB
1xHD H.264	Intel Core i7 980 3.20GHz	2GB
4xSD H.264	Intel Core i7 980 3.20GHz	2GB

Brick 1 : In : Video

Brick Documentation  
 Brick Name : InBk1  
 Brick Info : Video Input  
**TS :**  
 TS Rate: 0  
 TS Packet Size: 0

**Parameters :**

Video Encoding Format:	H264	✖
Audio Encoding Format:	AAC	✖
PreSet:	1seg_jp	✖
Video Input:	CompVideo	✖
Video Format:	NTSC_MJ	✖
Video Rate:	200000	✖
Audio Rate:	56000	✖
Ts Id:	32736	✖
ProgNb:	1408	✖
PmtPid:	8136	✖
PcrPid:	1535	✖
VidPid:	1001	✖
AudPid:	1002	✖
PrefVidAdapt:	1CVS	✖
VidPort:	0	✖
AudPort:	0	✖

Add a new parameter:

**Figura. 2.5. Parámetros configurables del bloque de Video.**

Tabla. 2.5. Parámetros del Bloque Video

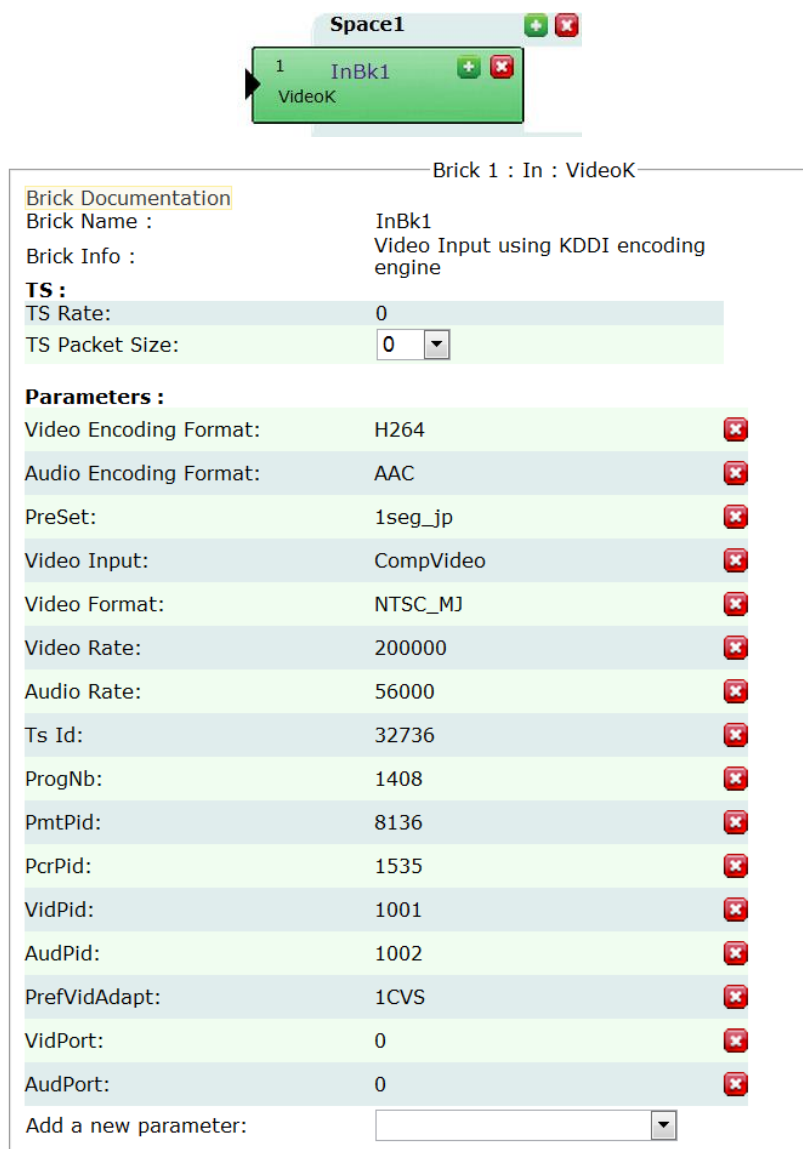
PARÁMETROS DEL BLOQUE VIDEO			
Nombre	Descripción	Posibles Valores	Valores por Defecto
VideIn	Tipo de entrada de la señal de video.	SdSdi, HdSdi,Hdmi, CompVideo, SVideo, YCbCr	CompVideo
Preset	El valor prefijado forzará el valor de ciertos parámetros o grupo de parámetros que no se establecen específicamente y configurar un valor de bajo nivel.	1seg_jp, 1seg_sa, ISDBTmm_RT, ISDBTmm_DL, iPhone_L, iPhone_M, iPhone_H, NTSC_M_MPEG2, NTSC_MJ_MPEG2, PAL_B_MPEG2, NTSC_M_H264, NTSC_MJ_H264, PAL_B_H264, HD_MPEG2, HD_H264	HD_MPEG2
PrefVidAdapt	Especifica el adaptador de entrada de video o el nombre de la fuente de reproducción	File, PcCapture, 145, 2145, 124, 245, 225, 2142, 2144, 160, 2160, 1CVA, 1CVO, 1CVS, 1CVU, 1CVOE, 1HVBE, 1HVBX, 4CVOE, 4CVOX, Split	1CVS
VidPort	Puerto de entrada de video. Para los adaptadores DekTec, esto es igual al valor de puerto DekTec.	0..7	0
AudiIn	Tipo de entrada de la señal de audio. Si no se especifica, será seleccionada automáticamente.	AnalogUnbalanced, AnalogBalanced, AesEbu, SdSdi, HdSdi, Hdmi	----
AudPort	Puerto de entrada de audio. Para los adaptadores DekTec, esto es igual al valor de puerto DekTec menos uno (-1).	0..7	0
Time	Tiempo de funcionamiento del codificador (en unidades de 100ns)	Entero 64 bits	0
FileList	Utilizado cuando el PrefVidAdapt se establece en \ "File \", de acuerdo con la estructura del objeto FileList. La lista de archivos puede ser AVI, WMV, WAV, WMA.	----	----

Nombre	Descripción	Posibles Valores	Valores por Defecto
VidEncodingFormat	Define el formato de codificación para el video	H264, MPEG2	MPEG2
AudEncodingFormat	Define el formato de codificación para el audio	AAC, ML2	AAC
VidPid	PID (Paquete ID) del flujo elemental de Video	0..8190	256
AudPid	PID (Paquete ID) del flujo elemental de Audio	0..8190	272
PcrPid	PID (Paquete ID) del PCR (Programa de referencia de reloj)	0..8190	511
PmtPid	PID (Paquete ID) del PMT (Tabla del mapa del programa)	0..8190	496
ProgNb	Numero de programa (Número del servicio ID) insertado en el PAT y PMT	0..65535	1024
VideoFormat	El formato de video para la codificación de video. El YYYxZZZA_FFFF sintaxis (por ejemplo: 1920x1080i_2997) se puede utilizar como: -AAAA: ancho de la resolución -ZZZZ: altura de la resolución -p o i: dependiendo de si el video es progresivo (p) o entrelazado (i) -FFFF: velocidad de cuadro (por ejemplo: 1498, 15, 2398, 24, 25, 2997, 30, 50, 5994, 60)	Unknow, QVGA, NTSC_M, NTSC_MJ, PAL, PAL_B, or any format with syntax YYYxZZZA_FFFF	Depende de la preselección
VidRate	Tasa de bits de video en bps	200000..20000000	4000000
AudRate	Tasa de bits de audio en bps	56000..387000	192000
TsId	TS (TransportStream) ID insertado en el PAT (Programa de Asociación de la tabla)	0..65535	Depende de la preselección
AspectRatio	Relación de aspecto del video codificado	Auto, 16:9, 4:3, 2:2, 1:1	Depende de la preselección
Quality	Permite ajustar la calidad de video. Mayor calidad requiere más CPU. Así, si la CPU no puede sostener la carga, puede ser necesario disminuir la calidad.	0..15	Depende de la preselección



• **BLOQUE DE VIDEO (K)**

De igual manera que el bloque anterior, sirve para transmisión y codificación en tiempo real pero la diferencia se basa en que la letra K sirve para utilizar un algoritmo de codificación diferente que se coloca por defecto, por ejemplo 1Seg utiliza este tipo de codificación. Sus parámetros como podemos observar en la Tabla 2.5 son muy parecidos al del bloque de Video.



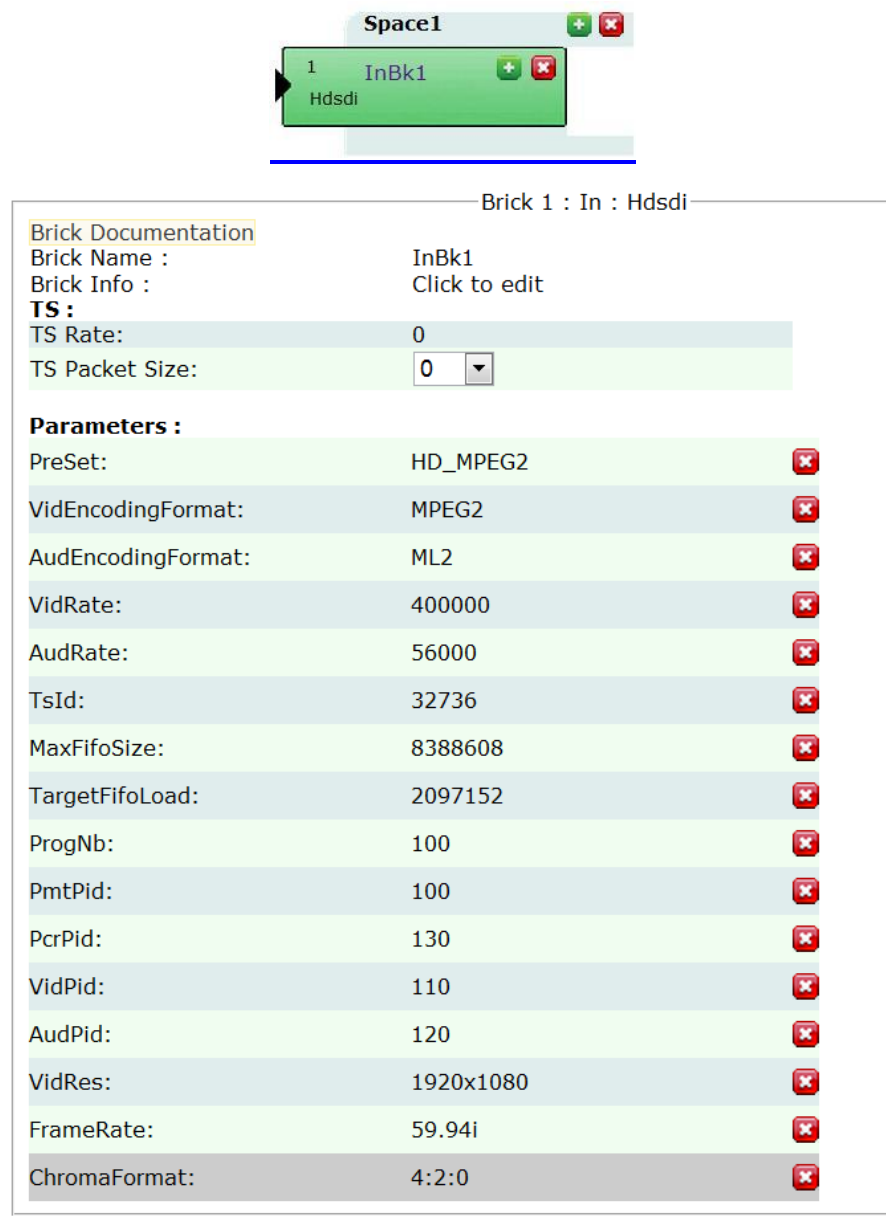
The image shows a software interface for configuring a 'VideoK' block. At the top, there is a 'Space1' container with a sub-block '1 InBk1 VideoK'. Below this, a detailed configuration window for 'Brick 1 : In : VideoK' is displayed. It includes a 'Brick Documentation' section, 'Brick Name' (InBk1), and 'Brick Info' (Video Input using KDDI encoding engine). Under the 'TS' section, 'TS Rate' is set to 0 and 'TS Packet Size' is set to 0. The 'Parameters' section lists various settings such as 'Video Encoding Format' (H264), 'Audio Encoding Format' (AAC), 'PreSet' (1seg\_jp), and various PID values (PmtPid, PcrPid, VidPid, AudPid) and ports (VidPort, AudPort).

Brick 1 : In : VideoK	
<b>Brick Documentation</b>	
Brick Name :	InBk1
Brick Info :	Video Input using KDDI encoding engine
<b>TS :</b>	
TS Rate:	0
TS Packet Size:	0
<b>Parameters :</b>	
Video Encoding Format:	H264
Audio Encoding Format:	AAC
PreSet:	1seg_jp
Video Input:	CompVideo
Video Format:	NTSC_MJ
Video Rate:	200000
Audio Rate:	56000
Ts Id:	32736
ProgNb:	1408
PmtPid:	8136
PcrPid:	1535
VidPid:	1001
AudPid:	1002
PrefVidAdapt:	1CVS
VidPort:	0
AudPort:	0
Add a new parameter:	<input type="text"/>

Figura. 2.6. Bloque Video K y parámetros configurables

### • BLOQUE DE ENTRADAHD/SDI

Codifica el video de entrada HDSDI y audio embebido en tiempo real, envía los paquetes TS al conector de salida TsOut. En la tabla 2.6 se muestra los parámetros de configuración.



Space1

1 InBk1  
Hdsdi

Brick 1 : In : Hdsdi

Brick Documentation  
Brick Name : InBk1  
Brick Info : Click to edit

**TS :**  
TS Rate: 0  
TS Packet Size: 0

**Parameters :**

PreSet:	HD_MPEG2	✖
VidEncodingFormat:	MPEG2	✖
AudEncodingFormat:	ML2	✖
VidRate:	400000	✖
AudRate:	56000	✖
TsId:	32736	✖
MaxFifoSize:	8388608	✖
TargetFifoLoad:	2097152	✖
ProgNb:	100	✖
PmtPid:	100	✖
PcrPid:	130	✖
VidPid:	110	✖
AudPid:	120	✖
VidRes:	1920x1080	✖
FrameRate:	59.94i	✖
ChromaFormat:	4:2:0	✖

Figura. 2.7. Bloque HdSdi y parámetros configurables

Tabla. 2.6. Parámetros del Bloque HDSI

PARÁMETROS DEL BLOQUE HDSI			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
PreSet	Configuración preestablecida	HD_MPEG2	Posibles Valores: 1seg_jp, 1seg_sa, HD_MPEG2, HD_H264, NTSC_MJ_MPEG2, NTSC_M_MPEG2.
VidEncodingFormat	Formato de codificación de video	MPEG2	Posibles Valores: MPEG2, H264, J2K, No
AudEncodingFormat	Formato de codificación de audio	ML2	Posibles Valores: ML2, AAC, HE_AACv1, HE_AACv2
VidRate	Velocidad de bits de video (bps)	400000	----
AudRate	Velocidad de bits de audio (bps)	56000	----
TsId	ID Transport Stream (<65535)	32736	----
MaxFifoSize	Tamaño del buffer (< 16MB)	8388608	Min: 1; Max: 16777216
TargetFifoLoad	Destino de carga del buffer (<MaxFifoSize)	2097152	Min: 1; Max: 16777216
ProgNb	Número del Programa/Servicio (<65535)	100	----
PmtPid	Programa el mapa de la tabla PID (<8191)	100	----
PcrPid	Programa la referencia de reloj PID (<8191)	130	----
VidPid	Video elemental de flujo PID	110	----
AudPid	Audio elemental de flujo PID	120	----
VidRes	Resolución de Video	1920x1080	Posibles Valores: 1920x1080, 1440x1080, 1280x720, 720x576, 720x480, 720x608, 720x512
FrameRate	Velocidad de cuadros de video (cuadros por segundo)	59.94i	Posibles Valores: 59.94i, 50i, 29.97PsF, 25PsF, 24PsF, 23.98PsF, 59.94P, 50P, 24P, 23.98P
ChromaFormat	Formato de video cromático	4:2:0	Posibles Valores: 4:2:0, 4:2:2

• **BLOQUE DE ENTRADA ASI/SPI**

Este bloque ASI (o SPI protocolo menos usado pero muy similar al ASI) es utilizado solamente cuando se tiene instalados en el servidor tarjetas DecTek realizando así entrada de datos. En la tabla 2.7 se muestra los parámetros de configuración.

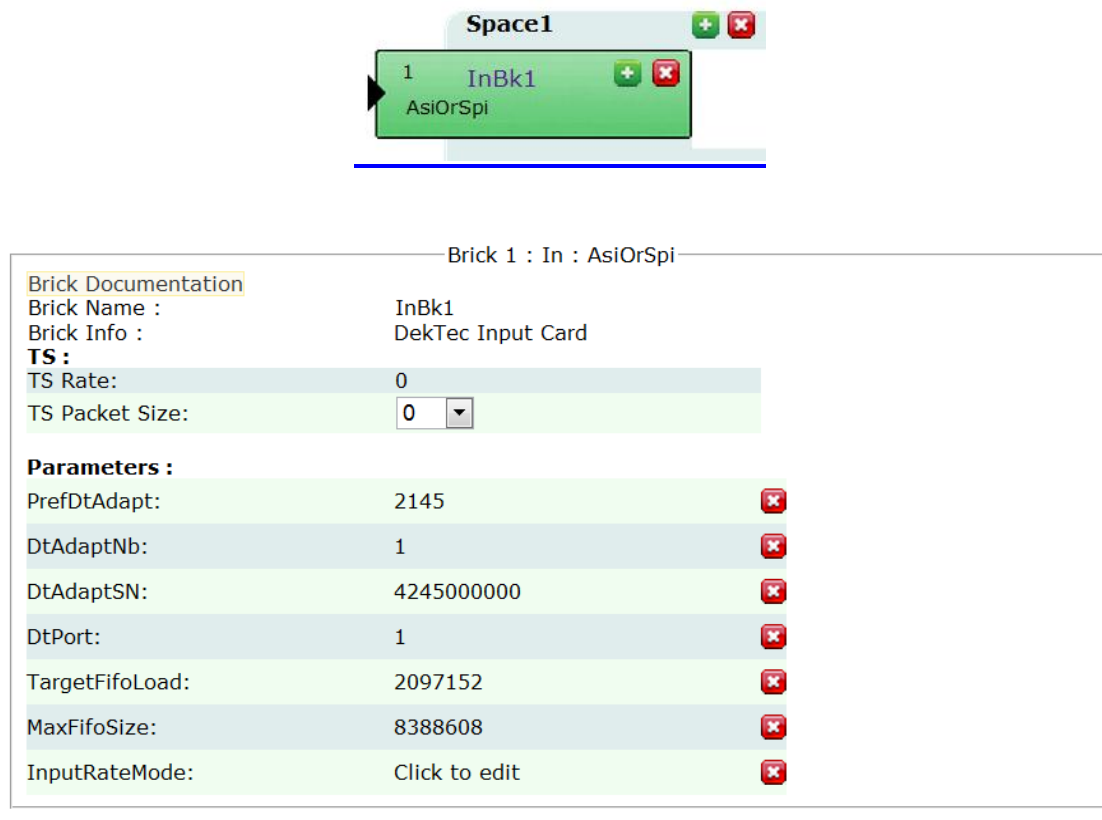


Figura. 2.8. Bloque AsiOrSpi y parámetros configurables

Tabla. 2.7. Parámetros del Bloque ASlorSPI

PARÁMETROS DEL BLOQUE ASIORSPI			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
PrefDtAdapt	Numero de modelo de DekTec desde: 115, 120, 122, 124, 140, 145, 160, 2145, 2144, 2137, 225, 245, 234, 235, 236	2145	Posibles Valores: 115, 145, 160, 225, 2142, 2144, 2145, 2160.

Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
DtAdaptNb	El número del adaptador DekTec. Este parámetro es utilizado cuando el adaptador múltiple de un mismo modelo (PrefDtAdapt) o la misma interfaz (InterfaceType) están presentes en el sistema. Cuando se establece DtAdaptSN, DtAdaptNb no se utiliza.	1	Min: 1; Max: 32
DtAdaptSN	Número de serie del adaptador serial DekTec a seleccionar. Puede ser usado para seleccionar un adaptador específico cuando múltiples adaptadores del mismo modelo (PrefDtAdapt) o la misma interfaz (InterfaceType) están presentes en el sistema. Cuando se establece DtAdaptSN, DtAdaptNb no se utiliza.	424500000 0	----
DtPort	Número del puerto del adaptador seleccionado (0 .. 3)	1	Posibles Valores: 1, 2, 3, 4
TargetFifoLoad	Destino de carga de la tarjeta DekTecFiFo	2097152	Min: 1; Max: 16777216
MaxFifoSize	Carga máxima de la tarjeta DekTecFiFo. Este es el tamaño del búfer de hardware por lo tanto no puede ser cambiado por el usuario. (<8MB)	8388608	Min: 1; Max: 16777216
InputRateMode	Modo de tasa de entrada (por defecto: Dinámico)	----	Posibles Valores: Dinámico, Normal

## • BLOQUE TSFILE

Lee el paquete TS desde el TsFile y los lleva a su conector de salida TsOut. Este bloque contiene un buffer de transmisión de modo que la velocidad de salida se controla de manera óptima. Este buffer de streaming se puede deshabilitar estableciendo el parámetro de 'streaming' para la cadena de valor "Sin conexión".

Si el conector de salida TsRate no se establece en cualquier valor, el bloque calculará automáticamente la velocidad correcta a partir del análisis de la información de PCR en el Archivo de TS y reproduce el TS.

El tamaño de datos Ts que se pasará a través del conector TsOut dependerá del valor del conector de salida TsRate. En la tabla 2.8 se muestra los parámetros de configuración.

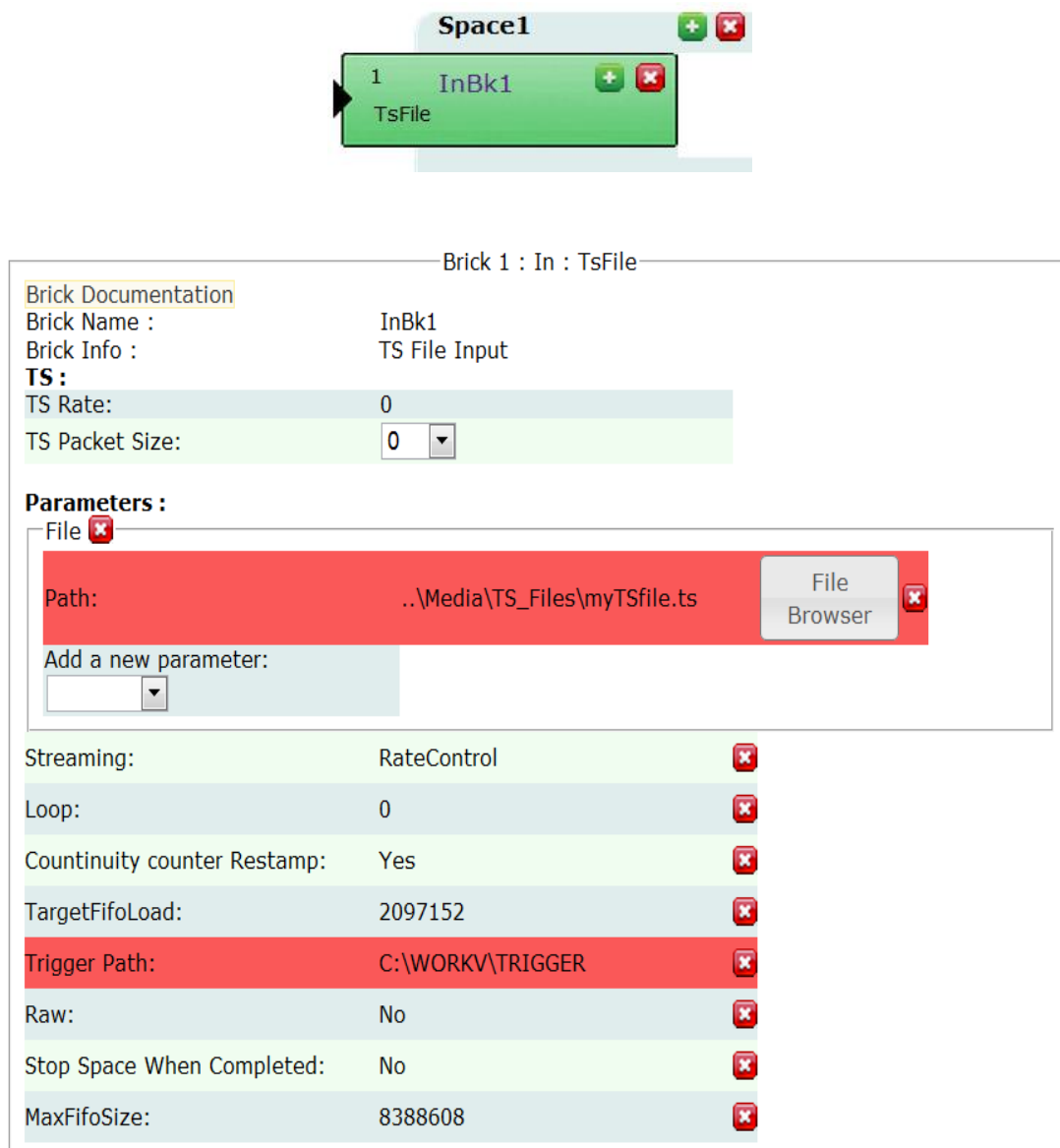


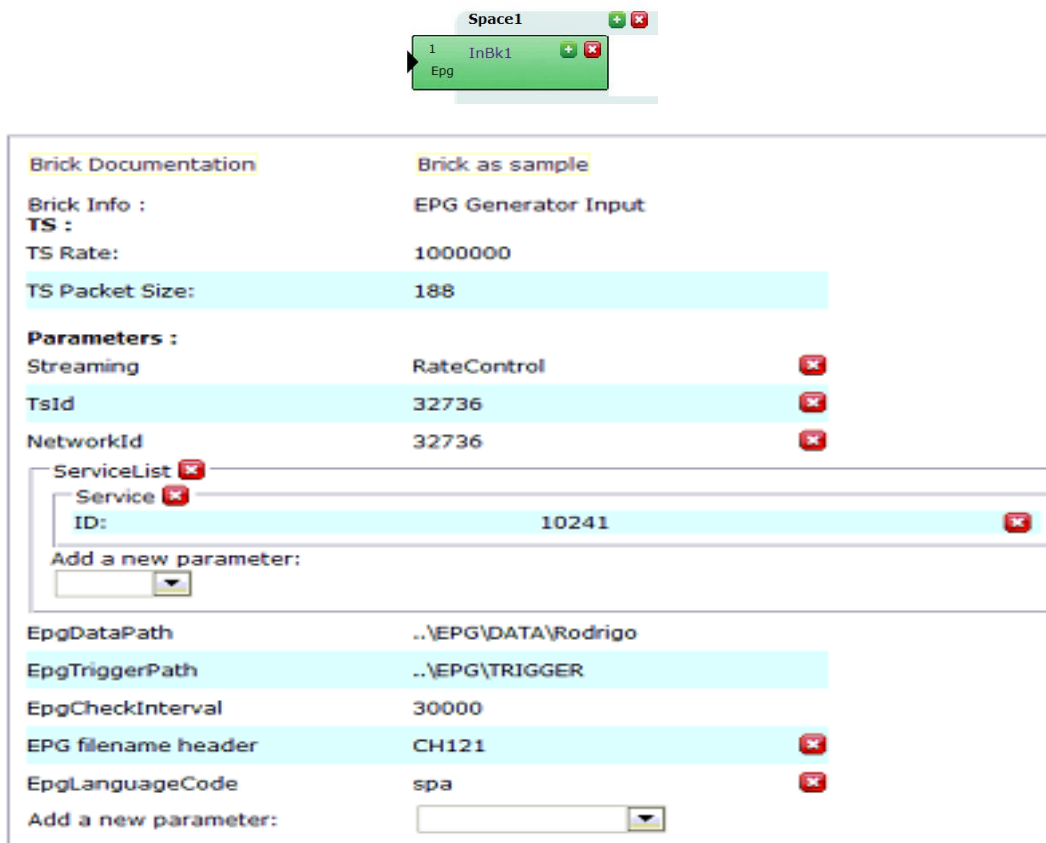
Figura. 2.9. Bloque TsFile y parámetros configurables

Tabla. 2.8. Parámetros del Bloque TsFile

PARÁMETROS DEL BLOQUE TSFILE			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
Loop	Se establece en 0 para un número ilimitado de bucles	1	----

Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
TargetFifoLoad	Destino de carga de la tarjeta DekTecFiFo	2097152	Min: 1; Max: 16777216
MaxFifoSize	Carga máxima de la tarjeta DekTecFiFo. Este es el tamaño del búfer de hardware por lo tanto no puede ser cambiado por el usuario.	8388608	Min: 1; Max: 16777216
TriggerPath	Camino donde Village Flow puede leer y buscar los archivos de activación.	C:\WORKV\TRIGGER	----

## • BLOQUE EPG



The screenshot displays the configuration for the EPG block in Village Flow. At the top, a block diagram shows 'Space1' containing 'InBk1' and 'Epg'. Below this, the configuration window for the 'Epg' block is shown, detailing various parameters and their values:

- Brick Documentation:** Brick as sample
- Brick Info:** EPG Generator Input
- TS:**
  - TS Rate: 1000000
  - TS Packet Size: 188
- Parameters:**
  - Streaming: RateControl
  - TsId: 32736
  - NetworkId: 32736
  - ServiceList:
    - Service ID: 10241
- Other Parameters:**
  - EpgDataPath: ..\EPG\DATA\Rodrigo
  - EpgTriggerPath: ..\EPG\TRIGGER
  - EpgCheckInterval: 30000
  - EPG filename header: CH121
  - EpgLanguageCode: spa

Figura. 2.10. Bloque EPG y parámetros configurables

Este módulo de Village Flow se dedica a la generación de EPG de acuerdo con las especificaciones de los sistemas ISDB-T y DVB. Los datos de la EPG se generan en función de la configuración del usuario (por ejemplo: Service ID, Network ID, TS\_ID) y los archivos EPGML pueden ser continuamente importados. El EPG puede ser generado para un máximo de 7 días. En el capítulo 4 se

especificará con más detalle dicho módulo. En la tabla 2.9 se muestra los parámetros de configuración.

**Tabla 2.9. Parámetros del Bloque EPG**

PARÁMETROS DEL BLOQUE EPG			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
Streaming	Indica el mecanismo de control para la velocidad de reproducción (Se recomienda poner: "RateControl", para un apropiado streaming continuo, "Offline" es utilizado cuando se genera datos a un archivo de salida TS)	RateControl	Posibles Valores: RateControl, OffLine, Passive
TsId	Especifica la Id del archivo TS	32736	(<65535)
NetworkId	Especifica la identificación de red	1	-----

### 2.3.2. Componentes de Proceso

- **BLOQUE REMUX**

A partir de cada conector de entrada, se recibe los paquetes Ts y los re-multiplexa hacia el conector de salida TsOut. El bloque de proceso de remultiplexación procesará los paquetes entrantes de forma automática desde cada entrada conectada y los remultiplexará a la salida.

El bloque además, gestiona y actualiza los Pids, servicios y tablas de acuerdo a su configuración y el estado de sus entradas.

- **PARÁMETROS DE TABLE LIST**

El PARAM\_TABLELIST es una lista de la tabla PSI / SI. El número de la



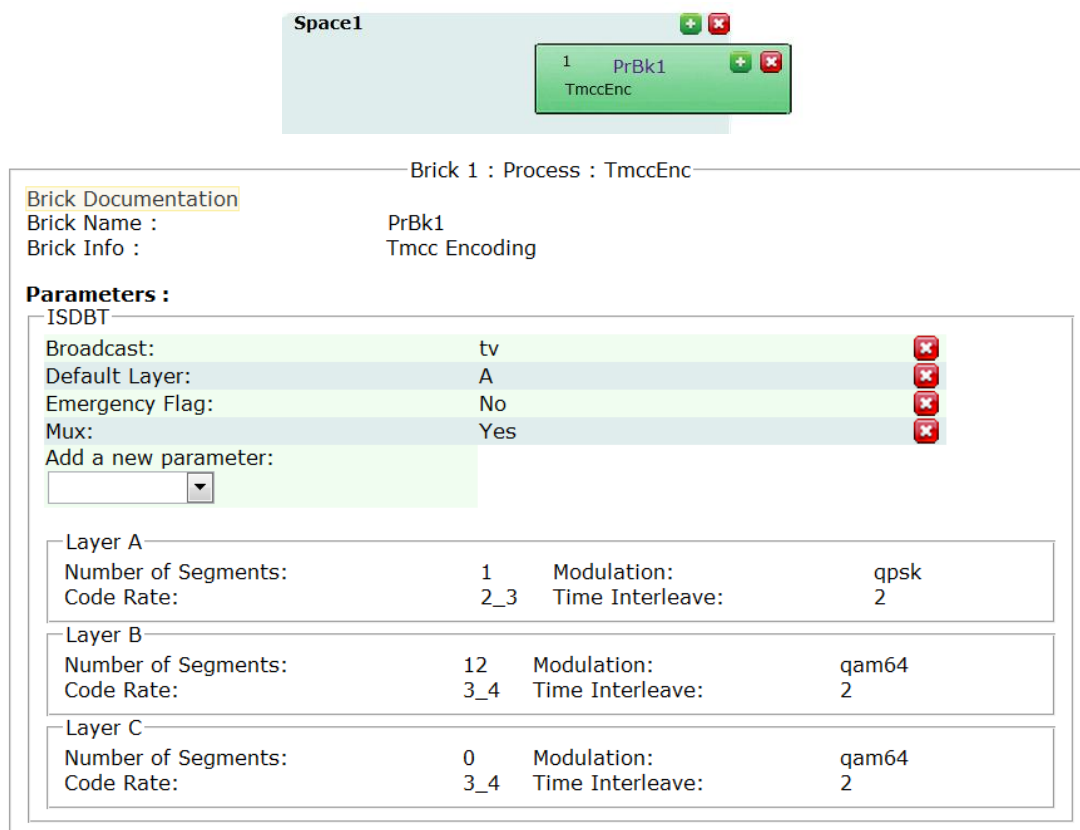
tabla se genera automáticamente a partir del archivo de configuración XML, pero también es manejable desde el SDK. Cada cuadro se puede configurar a través de los siguientes parámetros. En la tabla 2.10 se muestra los parámetros de configuración.

**Tabla 2.10. Parámetros de Table List**

PARÁMETROS DEL TABLE LIST PARAMETER	
Nombre	Descripción
Section	Nombre de la Tabla (PAT, CAT, NIT_Actual, NIT_Other, SDT_Actual, SDT_Other, EIT_Actual, EIT_Other, TOT, TDT, PMT,..)
Rule	La regla define la forma de gestionar la tabla. Los valores posibles son: 0:TABLE_INSERTION_RULE_NOACTION: "No Action". Ninguna acción se llevará a cabo, la tabla de cualquier entrada pasará por el re-multiplexor incluso si carece de sentido.
	1: TABLE_INSERTION_RULE_STOP: "Stop". La tabla se eliminará si se accede desde la entrada seleccionada (InputId)
	2: TABLE_INSERTION_AUTO: "Auto". La tabla se insertará automáticamente.
	3: TABLE_INSERTION_DUMMY: "Dummy". La tabla se genera a partir de datos de muestra ficticios almacenados en la memoria de Village Flow.
	4:TABLE_INSERTION_REALTIMEINPUT: "RealTimeInput". La tabla elegirá una tabla de entrada y pasarlo a la salida de la remultiplexor.
	5:TABLE_INSERTION_FROMSETTINGS: "FromSettings". La tabla se genera automáticamente, pero de acuerdo a otros parámetros del Remultiplexor.
	6:TABLE_INSERTION_FROMDEFINITIONFILE: "FromSettingFile". La tabla se genera de acuerdo a los ajustes específicos que se incluyen en el archivo.
7:TABLE_INSERTIONRULE_FROMRAWDATAFILE: "FromRawDataFile". The Table will be generated from the section raw data as available in the File.	
InputId	Valor que se utiliza para identificar la entrada (Número de Identificación del bloque)
File	Posición en el disco del archive adjunto a la Tabla
PidList	De acuerdo con el tipo PARAM_PIDLIST. Básicamente, se utiliza para especificar PIDs (por ejemplo: para la PMT).
CarrouselRate	Especifica la velocidad de bits del Carrusel

• **BLOQUE DE PROCESO TMCCENC**

Es un bloque remultiplexador que realiza el proceso que cambia la TS (188 byte por paquete) a la BTS o (204 byte por paquete). En la tabla 2.11 se muestra los parámetros de configuración.



**Figura. 2.11. Bloque TMCCENC y parámetros configurables**

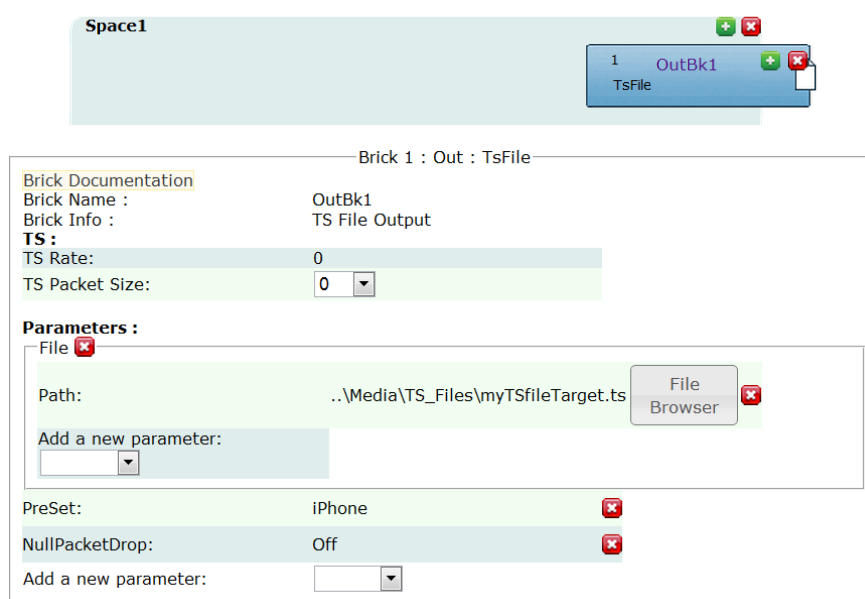
**Tabla. 2.11. Parámetros del Bloque TMCCENC**

PARÁMETROS DEL BLOQUE TMCCENC			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
Broadcast	Modulación de la difusión de tipo ISDBT	tv	PosiblesValores: tv, rad1, rad3
DefaultLayer	La capa de dónde asignan todos los PIDs de entrada por defecto	A	Posibles Valores: A, B, C
Mux	Re-multiplexación de los bloques	yes	Posibles Valores: yes, no

### 2.3.3. Componentes de Salida

- **BLOQUE DE SALIDA TSFILE**

El bloque de salida TsFile grabará un archivo con extensión .Ts en la carpeta de destino seleccionada. En la tabla 2.12 se muestra los parámetros de configuración.



**Figura. 2.12. Bloque de Salida TsFile**

**Tabla. 2.12. Conectores de salida Bloque IP**

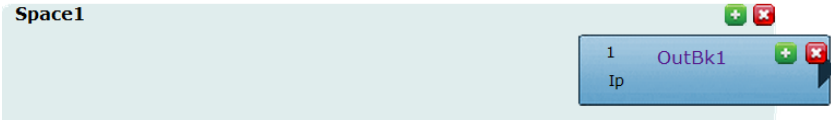
PARÁMETROS DEL BLOQUE TS FILE			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
PreSet	Configuración Predeterminada	NTSC_MJ_MPEG2	Posibles Valores: 1seg_jp, 1seg_sa, HD_MPEG2, HD_H264, NTSC_MJ_MPEG2, NTSC_M_MPEG2, PAL_B_MPEG2, SD_MPEG2, J2K.
NullPacketDrop	Descartará el paquete null antes de guardar el archivo	Off	Posibles Valores: On, Off

El TsPacketSize existe como conector de entrada y conector de salida. Cuando un valor se establece en el conector de entrada, el conector de salida hereda el mismo valor de forma automática. Este mecanismo permite conectar un bloque de entrada directamente a un bloque de salida, o para conectar el bloque de remultiplexación al bloque de salida.

El TsRate existe como entrada y conector de salida. Cuando un valor se establece en el conector de entrada, el conector de salida hereda el mismo valor de forma automática.

- **BLOQUE DE SALIDA IP**

Escribe los paquetes Ts desde el conector de entrada TsIn al datagrama IP (UDP o TCP). En la tabla 2.13 se muestra los parámetros de configuración.



The image shows a workspace named 'Space1' containing a block labeled 'OutBk1' with 'Ip' as its output. Below it is the configuration window for 'Brick 1 : Out : Ip'.

Brick Documentation	
Brick Name :	OutBk1
Brick Info :	IP Output
<b>TS :</b>	
TS Rate:	0
TS Packet Size:	0
<b>Parameters :</b>	
IpAddress:	224.0.0.1
IpPort:	1234
IpProtocol:	UDP
TTL:	7
LoopBack:	1
Ethernet Port:	127.0.0.1
Streaming:	Passive
Add a new parameter:	

Figura. 2.13. Bloque de salida IP y parámetros configurables

Tabla. 2.13. Parámetros del Bloque IP

PARÁMETROS DEL BLOQUE IP			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
Streaming	Indica el mecanismo de control para la Ip y la generación del datagramas.	Pushed	Valores Posibles: Pushed
IpAddress	Dirección Ip de destino	224.0.0.1	----
IpPort	Puerto Ip	1234	----
IpProtocol	Protocolo Ip (0: TCP, 1: UDP)	UDP	Posibles Valores: TCP, UDP
EthPort	Dirección Ip del puerto Ethernet para ser usada.	El primer adaptador Ethernet válido encontrado en el sistema.	Solo relevante cuando se usa UDP
TTL	Especifica el tiempo de vida del datagrama IP	7	----
LoopBack	Uso de la interfaz de bucle invertido	1	Posibles Valores: 0, 1

- **BLOQUE DE SALIDA DTIP**

Recibe desde el conector de salida TsOut la señal a ser transmitida por la tarjeta DeckTec DTA-2160, solo funciona con productos DeckTec. En la tabla 2.14 se muestra los parámetros de configuración.

Brick 1 : Out : DtIp

[Brick Documentation](#)

Brick Name : OutBk1

Brick Info : IP Output

**TS :**

TS Rate: 0

TS Packet Size: 0

**Parameters :**

PrefDtAdapt: 2160

IpAddress: 224.0.0.1

IpPort: 1234

IpProtocol: UDP

TTL: 7

Add a new parameter:

Figura. 2.14. Parámetros configurables del bloque de salida DTIP

Tabla. 2.14. Parámetros del Bloque DTIP

PARÁMETROS DEL BLOQUE DTIP			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
PrefDtAdapt	Numero de modelo de DekTec: 160	160	Valores Posibles: 160, 2160.
IpAddress	Dirección Ip de destino	224.0.0.1	----
IpPort	Puerto Ip	1234	----
IpProtocol	Protocolo IP (0: TCP, 1: UDP, 2:RTP)	UDP	Posibles Valores: TCP, UDP, RTP
IpFEC	IP FEC parameters. Format should be: 'D=XX L=YY' for example: 'D=4 L=13'	D=4 L=13	----
TTL	Especifica el tiempo de vida del datagrama IP	7	----

### • BLOQUE DE SALIDA ASI/SPI

Utilizado solamente cuando se tiene instalados en el servidor tarjetas DecTek realizando así salida de datos. En la tabla 2.15 se muestra los parámetros de configuración.

The image shows a software interface for configuring a brick. At the top, a brick named '1 OutBk1 AsiOrSpi' is visible in a container labeled 'Space1'. Below this, a detailed configuration window for 'Brick 1 : Out : AsiOrSpi' is shown. It includes the following information:

- Brick Documentation:**
  - Brick Name : OutBk1
  - Brick Info : DekTec Output Card
- TS :**
  - TS Rate: 0
  - TS Packet Size: 0 (dropdown menu)
- Parameters :**
  - PrefDtAdapt: 115 (with a red 'x' icon)
  - DtPort: 1 (with a red 'x' icon)
  - Add a new parameter: (dropdown menu)

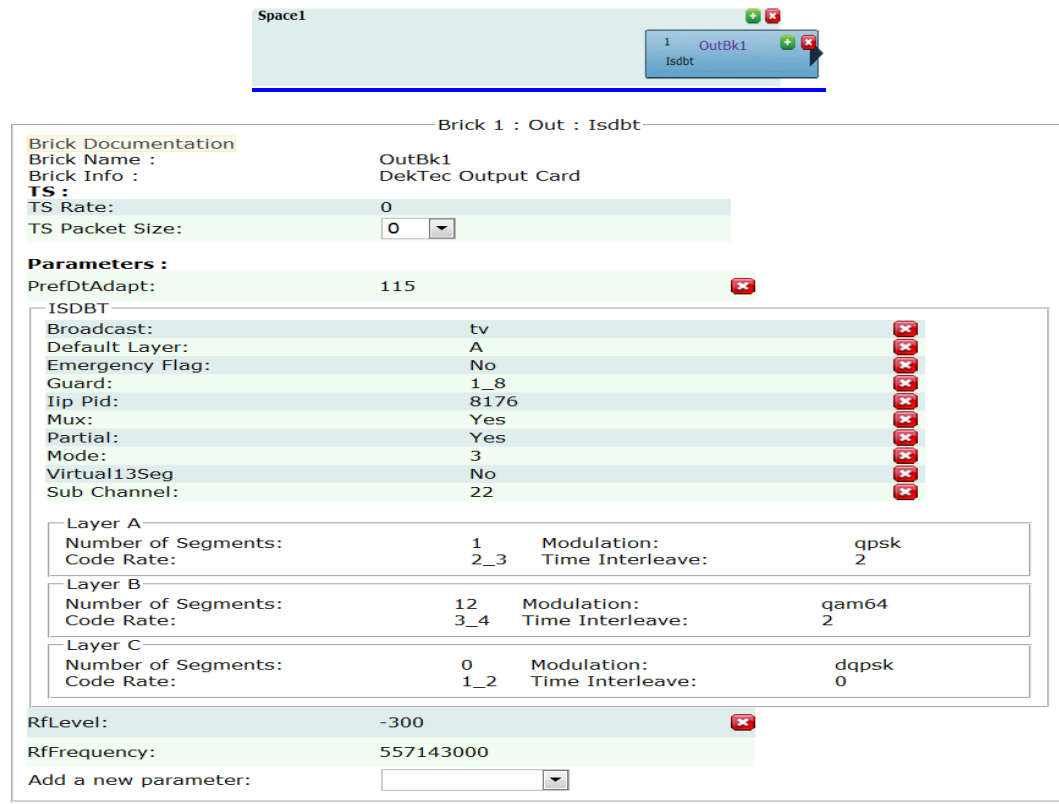
Figura. 2.15. Bloque de salida ASI/SPI y parámetros configurables

**Tabla. 2.15. Parámetros de Bloque ASI/SPI**

PARÁMETROS DEL BLOQUE ASI/SPI			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
PrefDtAdapt	Número de modelo de DekTec desde: 115, 120, 122, 124, 140, 145, 160, 2145, 2144, 2137, 225, 245, 234, 235, 236	115	Posibles Valores: 115, 145, 160, 225, 245, 2142, 2144, 2145, 2160
DtPort	Número del puerto del adaptador seleccionado (0 .. 3)	1	Posibles Valores: 1, 2, 3, 4

• **BLOQUE ISDBT**

Realiza la transmisión digital de servicios integrados con el módulo de RF colocado en el servidor de Village Flow. En la tabla 2.16 se muestra los parámetros de configuración.



**Figura. 2.16. Bloque de salida ISDB-t y parámetros configurables**

Tabla. 2.16. Parámetros de Bloque ISDBT

PARÁMETROS DEL BLOQUE ISDBT			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
RfLevel	Nivel de salida de RF en -dB (desde -380 hasta -30 en pasos de -0.1dBm)	-30	Min: -380; Max: -30
RfFrequency	Frecuencia de salida de RF	557143000	Min: 47000000; Max: 862000000
Broadcast	Tipo de transmisión de modulación ISDBT	tv	PosiblesValores: tv, rad1, rad3
Default Layer	Capa dónde se asignan todos los PIDs de entrada por defecto	A	Posibles Valores: A, B, C
EmergencyFlag	Bandera de emergencia	no	PosiblesValores: yes, no
Guard	Intervalo de guardia	1_8	PosiblesValores: 1_4, 1_8, 1_16, 1_32
Mux	En caso afirmativo, se realiza multiplexación jerárquica de acuerdo con los parámetros de ISDB-T. En caso negativo, los parámetros especifican modulaciones ISDB_T indirectamente por la información TMCC en los 16 bytes adicionales de los paquetes de 204-byte.	yes	Posibles Valores: yes, no
Partial	Recepción parcial	yes	Posibles Valores: yes, no
Mode	Modo de modulación ISDBT	3	Posibles Valores: 1, 2, 3
Virtual13Seg	---	no	Posibles Valores: yes, no
Sub Channel	Sub Canal (0..41)	22	----

#### • BLOQUE DE SALIDA DVBT

El bloque DVBT salda RF en la banda UHF (o VHF opcionalmente) con frecuencia y nivel de salida ajustables. El TS de los bloques de entrada que van a realizar la transmisión de datos puede contener servicios de toda clase de formatos: SD, HD, MPEG-2, MPEG-4, etc. En la tabla 2.17 se muestra los parámetros de configuración.



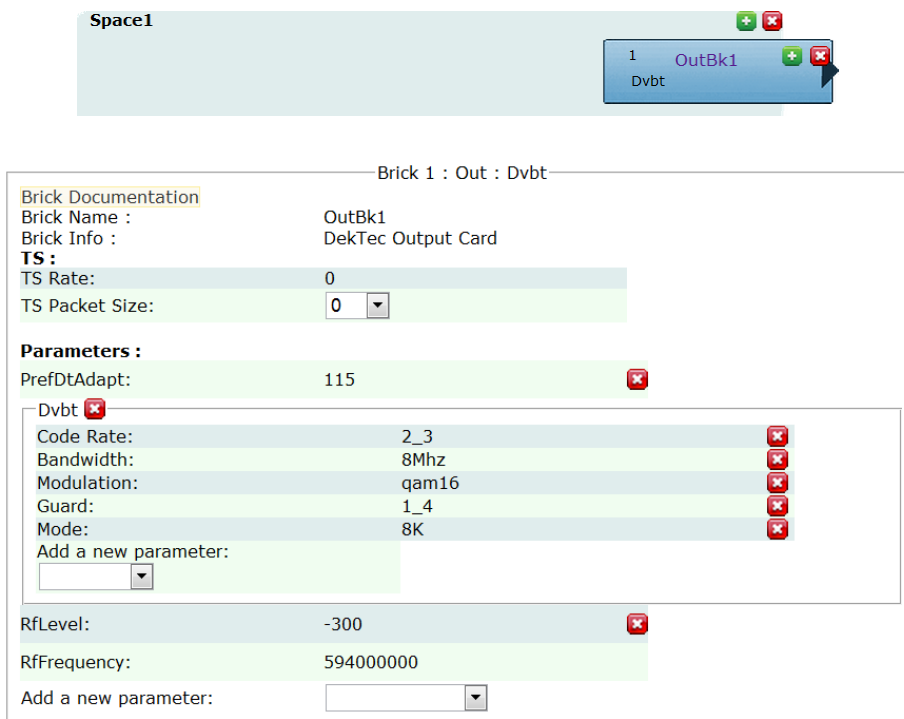


Figura. 2.17. Bloque de salida DVBT y parámetros configurables

Tabla. 2.17. Parámetros de Bloque DVBT

PARÁMETROS DEL BLOQUE DVBT			
Nombre	Descripción	Valor por Defecto	Restricciones
RfLevel	Nivel de salida de RF en -dB (desde -380 hasta -30 en pasos de -0.1dBm)	-30	Min: -380; Max: -30
RfFrequency	Frecuencia de salida de RF	557143000	Min: 47000000; Max: 862000000
CodeRate	Código de tasa de bits	3_4	Posibles Valores: 1_2, 2_3, 3_4, 5_6, 7_8
Bandwidth	Tasa de transmisión	8Mhz	Posibles Valores: 5Mhz, 6Mhz, 7Mhz, 8Mhz
Modulation	Tipo de modulación	qam64	Posibles Valores: QAM16, QAM64, QPSK
Guard	Guard interval '1_4' for 1/4, '1_8' for 1/8, '1_16' for 1/16, '1_32' for 1/32	1_8	Posibles Valores: 1_4, 1_8, 1_16, 1_32
Mode	Modo	8K	Posibles Valores: 2K, 4K, 8K

- **BLOQUE DE SALIDA MONITOR**

Realiza el monitoreo de la *Transport Stream*, con este bloque se puede monitorear los parámetros como el *bitrate*. En la tabla 2.18 se muestra los parámetros de configuración.

**Tabla. 2.18. Parámetros de Bloque Monitor**

PARÁMETROS DEL BLOQUE MONITOR			
Nombre	Tipo	Valor por Defecto	Restricciones
Monitor	String	0	Posibles Valores: TR101290
PcrManualSetting	Int	0	Posibles Valores: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

## CAPÍTULO III

### CONFIGURACIÓN Y PRUEBAS EN EL SERVIDOR IPTV

#### 3.1. MULTIPLEXACIÓN DE 2 SERVICIOS

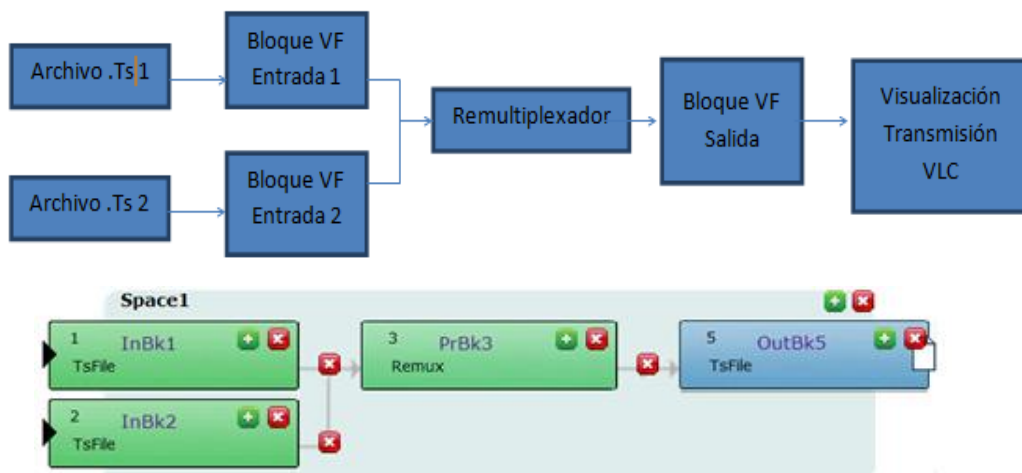


Figura. 3.1. Bloques de Entrada, Proceso y Salida en VF

##### 3.1.1. Configuración del Bloque de Entrada Ts File

En este caso se usará 2 bloques de entrada TS File como se muestra en la figura 3.1 los cuales se seleccionarán en la pestaña “Add a new Input of type”.

Una vez que los bloques han sido creados y unidos, se procede con la configuración de los mismos con los parámetros que se encuentra en la tabla 3.1. Para realizarlo se debe dar clic sobre el nombre del bloque deseado (por ejemplo, "InBk1") y los parámetros del bloque aparecen. Para el bloque de entrada de TS File, en la figura 3.2 se puede observar los siguientes parámetros:

**Figura. 3.2. Configuración de los parámetros del bloque TS File**

Algunos detalles de cada parámetro:

**Tabla. 3.1. Parámetros bloque TS File**

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<i>BrickName - BrickInfo</i>	Son exclusivamente solo de información, pueden ser editados pero no afectará en el proceso.
<i>TsRate</i>	Ajuste del archivo TS Rate del archivo. Se puede dejar en "0" en la mayoría de los casos, ya que Village Flow es capaz de evaluar y ajustar automáticamente la velocidad del TS. Se verá en los siguientes pasos que la tasa de TS también pueden ser encontrados cuando se utilizan herramientas del Analizador de Ts.

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<i>TS PacketSize</i>	Los archivos TS son en muchos casos hechos en paquetes de 188 bytes pero pueden ser algunas veces de 204 bytes.
<i>File Path</i>	Ruta que señala la ubicación del archivo TS.
<i>Loop</i>	Número de veces que el archivo se reproducirá antes de detenerse.. En este caso se colocará tan sólo 2 bucles.
<i>StopSpaceWhenCompleted</i>	Se añade este parámetro con valor "Si" para que el proceso se detenga automáticamente cuando los bucles se han completado.

### 3.1.2. Configuración del Bloque Multiplexador

El bloque de remux se requiere para el procedimiento de filtrado. En la pestaña "Add a new Process of type" se selecciona "RemuxSimple". Una vez creado se puede realizar la configuración del bloque Remux para lo cual debemos agregar manualmente un número de parámetros.

- **Lista de Servicio**

En primer lugar, se tiene que definir los servicios que estarán en nuestro flujo de salida. La información que ponemos aquí será utilizada también por los otros parámetros que se definen más adelante. Se crea una nueva lista de servicio desde la pestaña "Add a new parameter"

- **Servicio 1**

Se crea el primer Servicio desde la pestaña "Add a new parameter" dentro de la lista de servicio. Ahora puede configurar los distintos parámetros básicos del servicio como se muestra en la tabla 3.2.

**Tabla. 3.2. Parámetros de configuración Servicio 1**

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>ID</b>	Se puede establecer 1100 para este servicio
<b>Name</b>	Para este ejemplo Service1
<b>PMT PID</b>	Se establece el valor de “100” con el fin de que coincida con la entrada del primer archivo TS.
<b>Input ID</b>	Esta es la Identificación del bloque desde donde el servicio está llegando: en este caso 1.

- **Servicio 2**

Se crea el primer Servicio desde la pestaña “Add a new parameter” dentro de la lista de servicio. Ahora puede configurar los distintos parámetros básicos del servicio como se muestra en la tabla 3.3.

**Tabla. 3.3. Parámetros de configuración Servicio 2**

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>ID</b>	Se puede establecer 1200 para este servicio
<b>Name</b>	Para este ejemplo Service2
<b>PMT PID</b>	Se establece el valor de “200” con el fin de que coincida con la entrada del primer archivo TS.
<b>Input ID</b>	Esta es la Identificación del bloque desde donde el servicio está llegando: en este caso 2.

- **Table List**

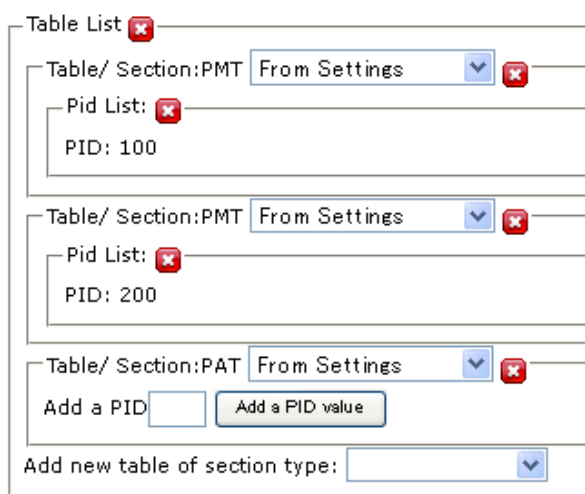
TableList es donde se configurará todas las Tablas SI (ServiceList) que han sido generadas por el bloque de salida. Parte de la información se han presentado ya en la lista de servicios, pero ahora se tiene que añadir la tabla que se quiere generar. Se crea desde el menú “Add a new parameter” una nueva ServiceList (Lista de servicios), la que está ubicada fuera de la Lista de servicios ya creada.

- **PAT**

Se crea una nueva sección **PAT** desde el menú “Add new table of sectiontype”. En el caso del PAT, eso es todo lo que necesita, como todos los parámetros de PAT se configurará de forma automática por VF utilizando la información de otras tablas y la lista de servicios. Puede dejar el parámetro PID vacío como el PAT es siempre PID "0".

- **PMT 1 y PMT 2**

Desde el menú “Add new table of sectiontype” se crea un Nuevo PTM. Se establece el PID con un valor de “100” y “200” respectivamente y se da un clic en agregar nuevo valor de PID como se muestra en la figura 3.3.



The screenshot shows a configuration window titled "Table List" with a close button (red X). It contains three entries, each with a "Table/ Section" dropdown set to "From Settings" and a "Pid List" field. The first two entries are for "PMT" sections with "PID: 100" and "PID: 200" respectively. The third entry is for a "PAT" section and includes an "Add a PID" input field and an "Add a PID value" button. At the bottom, there is a dropdown menu for "Add new table of section type:".

**Figura. 3.3. Configuración de TableList**

### 3.1.3. Configuración del Bloque de Salida Ts File

En este caso se usará 1 bloque de salida TS File seleccionándolo en la pestaña “Add a new Output of type.”

La configuración del bloque de salida TS\_File es prácticamente la misma que la configuración del bloque de entrada. Por supuesto, en este caso, el archivo que se está creando aún no existe por lo que se necesita configurar de forma manual o utilizar el explorador para seleccionar un archivo existente y modificar el nombre manualmente después. Se debe tener en cuenta que la carpeta en la que se establece el archivo de salida tiene que existir para poder tener una operación exitosa por ejemplo: \Media\TS\_Files\myTSfileTarget.ts

Otra diferencia con la configuración de entrada es que TS Rate necesita ser ajustado correctamente y no puede ser "0". La razón es que el bloque Remux permite cambiar la velocidad de las entradas a la salida. En este ejemplo, ya que tanto los archivos de entrada son 1 Mbps, se pondrá para la salida 2 Mbps. También se configura en "188 byte por paquete" para el tamaño del paquete TS. Es recomendable ver el registro en el arranque para verificar si existe algún error en la configuración. El registro se muestra en tiempo real en la pestaña de "Main Page" (Página Principal).

Se puede ejecutar Village Flow durante 30 segundos, con el fin de grabar una muestra en el archivo de salida TS que se puede analizar con el programa Stream Xpert para comprobar el resultado.

### 3.2. TRANSMISIÓN DE PROGRAMACIÓN IP

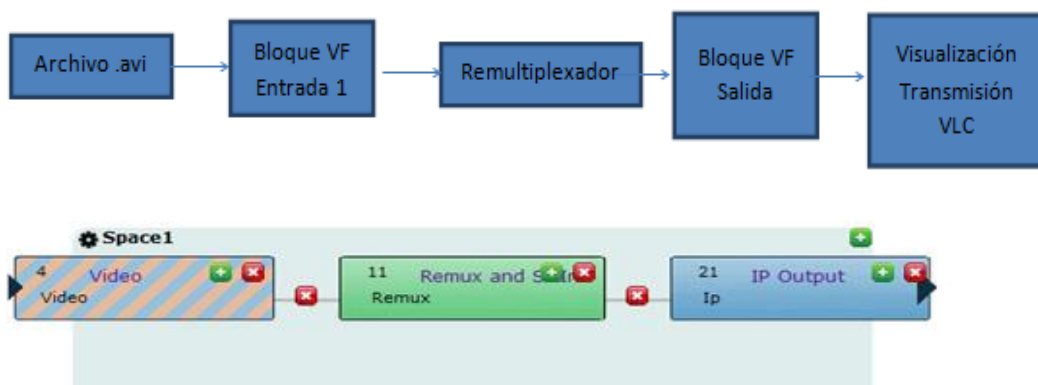


Figura. 3.4. Configuración para transmisión IP



### 3.5.1. Configuración del Bloque de Entrada de Video

En este caso se usará 1 bloque de entrada. En la pestaña “Add a new Input of type” se selecciona “Video in” como se muestra en la figura 3.4.

Se debe dar clic en el bloque de VIDEO para configurar los parámetros como se muestra en la tabla 3.5.

Brick Documentation		Brick as sample	
Brick Info :	Video		
<b>TS :</b>			
TS Rate:	15000000		
TS Packet Size:	188		
<b>Parameters :</b>			
Video Encoding Format	H264	<input type="button" value="✕"/>	
Audio Encoding Format	AAC	<input type="button" value="✕"/>	
PreSet	HD_H264	<input type="button" value="✕"/>	
Video Input	CompVideo	<input type="button" value="✕"/>	
Video Format	1920x1080i_25	<input type="button" value="✕"/>	
Video Rate	10000000	<input type="button" value="✕"/>	
Audio Rate	560000	<input type="button" value="✕"/>	
Ts Id	8	<input type="button" value="✕"/>	
ProgNb	1408	<input type="button" value="✕"/>	
PmtPid	8136	<input type="button" value="✕"/>	
PcrPid	1535	<input type="button" value="✕"/>	
VidPid	1001	<input type="button" value="✕"/>	
AudPid	1002	<input type="button" value="✕"/>	
PrefVidAdapt	File	<input type="button" value="✕"/>	
VidPort	0	<input type="button" value="✕"/>	
AudPort	0	<input type="button" value="✕"/>	
FileList <input type="button" value="✕"/>			
Add a new parameter:			
<input type="text"/>			
File <input type="button" value="✕"/>			
Path:	../Media/TS_Files/Adele - Rolling In.avi	<input type="button" value="File Browser ✕"/>	
Loop:	0	<input type="button" value="✕"/>	
Add a new parameter:			
<input type="text"/>			
File <input type="button" value="✕"/>			
Add a new parameter:			
<input type="text"/>			

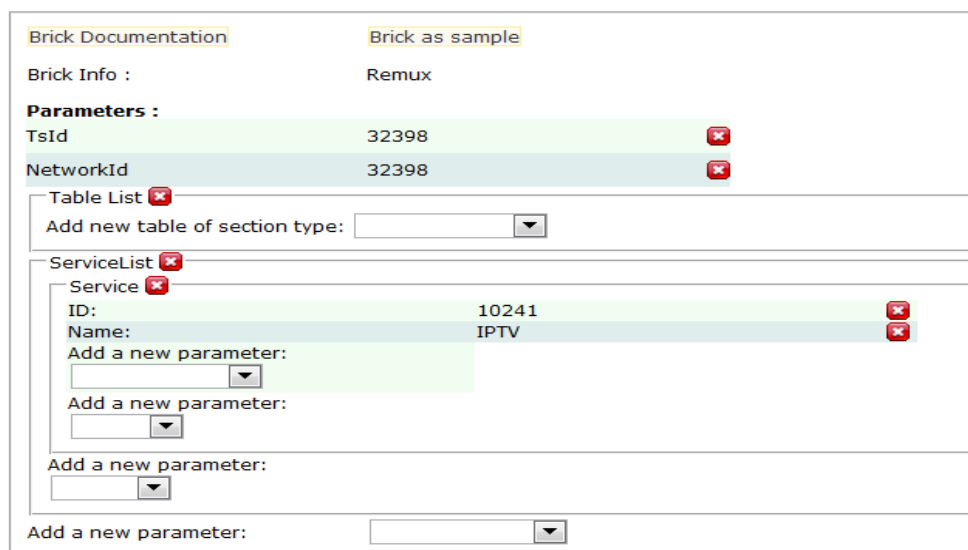
Figura 3.5. Configuración parámetros bloque de Video

Tabla. 3.4. Parámetros de configuración bloque de video

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>TS Rate</b>	Datos de salida de velocidad del TS (en bps) en este caso se colocará 15000000
<b>TS PacketSize</b>	Datos de salida del tamaño del paquete TS en este caso colocaremos 188
<b>Video Encoder Format y Audio Encoding Format</b>	Para video y audio se tienen múltiples formas de encoders pero el que se seleccionó para las pruebas por sus características de transmisión de videos fue H264 y para audio se seleccionó ACC.
<b>PreSet</b>	Este parámetro identifica el tipo de estándar a ser transmitido
<b>Video Format y Video Input</b>	Identifican el tipo de formato a utilizar, para las pruebas a realizar se selecciona: CompVideo y 1280x720 con 25 cuadros.
<b>Video Rate y Audio Rate</b>	Estos parámetros están definidos para video 1000000 y de audio 560000 su tasa de bits respectivamente
<b>TS Id</b>	Es un identificador para el video el cual este se utiliza para realizar la multiplicación en el módulo de proceso mux.
<b>PrefVidAdapt</b>	Este parámetro indica la entrada del video a reproducir en este caso se seleccionará la opción "File". Al seleccionar esta opción se abrirá una nueva ventana en la cual seleccionaremos el video que se desea reproducir
<b>Loop</b>	Este parámetro realiza un bucle al video dependiendo del valor a seleccionar, en este caso se coloca "0" para que realice un bucle infinito
<b>File List</b>	Este parámetro nos indica la entrada de video a reproducir, en este caso seleccionamos un video con formato .avi

### 3.2.2. Configuración del Bloque Remux

El bloque de remux se requiere para el procedimiento de filtrado. En la pestaña “Add a new Process of type” se selecciona el “Remux Simple”.



The screenshot displays the configuration interface for a Remux block. At the top, there are two tabs: "Brick Documentation" and "Brick as sample". Below the tabs, the "Brick Info" section shows "Remux". The "Parameters" section contains two entries: "TsId" with the value "32398" and "NetworkId" with the value "32398". Below the parameters, there are sections for "Table List" and "ServiceList". The "Table List" section has a dropdown menu for "Add new table of section type:". The "ServiceList" section contains a "Service" entry with "ID: 10241" and "Name: IPTV". Below the service list, there are several "Add a new parameter:" labels with dropdown menus.

Figura. 3.6. Configuración parámetros bloque de Remux

### 3.2.3. Configuración del Bloque de Salida IP

En este caso se usará 1 bloques de salida. En la pestaña “Add a new Output of type” se selecciona “IP Output”.

Se realizará la configuración del bloque de salida IP

Brick Documentation	Brick as sample
Brick Info :	IP Output
<b>TS :</b>	
TS Rate:	20000000
TS Packet Size:	188
<b>Parameters :</b>	
Ip Address	10.1.29.255
Ip Port	1234
Ip Protocol	UDP
TTL	7 <span style="float: right;">✖</span>
LoopBack	1 <span style="float: right;">✖</span>
Add a new parameter:	<input type="text"/> <span style="float: right;">▼</span>

Figura 3.7. Configuración parámetros bloque de Salida IP

Tabla. 3.5. Parámetros de configuración bloque de IP

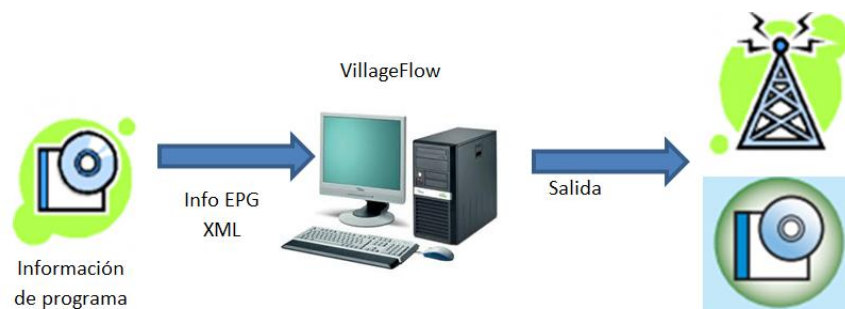
PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>TS Rate</b>	Datos de salida de velocidad del TS (en bps) en este caso se colocará 20000000
<b>TS PacketSize</b>	Datos de salida del tamaño del paquete TS en este caso colocaremos 188 bytes por paquete.
<b>IpAddress</b>	Este parámetro configura la dirección IP por la cual se va a realizar la transmisión.
<b>Ip Port</b>	Identifica el puerto por donde va a ser transmitido el Video.
<b>IpProtocol</b>	Identifican el protocolo a ser utilizado en la transmisión.

### 3.3. CONFIGURACIÓN EPG

#### 3.3.1. Generación de la Arquitectura del Sistema EPG

La arquitectura del sistema es la misma que los sistemas comunes de datos de EPG de la industria de radiodifusión. De acuerdo con la figura 4.16, la información de programa es configurada en PC/Servidor de Village Flow el cual

envía la información a los diferentes medios de recepción. El módulo EPG importa la información desde los archivos estándar XML.



**Figura. 3.8. Base de datos de información de eventos gestionados.**

- **Gestión Diaria**

El módulo EPG gestiona y maneja la información diaria, por lo tanto dentro de la carpeta de datos, el usuario deberá preparar un archivo EPGML para cada día. Para actualizar una información de programación, es necesario actualizar el EPGML como un archivo completo con la información día entero. Desde la carpeta de datos, el módulo EPG va a recuperar de forma automática los 7 días de información a partir de la fecha real y genera la información necesaria para la programación EPG. El módulo actualiza su lista todos los días a las 00:00:00 horas.

- **Interfaz Del Módulo Epg Con Vf-Gui**

Village Flow contiene una interfaz llamada VF-Gui, una aplicación web de control para ser utilizado en la propia máquina, o en el entorno de control remoto. El VF-Gui permite configurar los detalles e iniciar o detener cualquier bloque o módulo. A continuación se mostrará como configurar el bloque EPG para programación en la transmisión.

### 3.3.2. Configuración del Bloque EPG

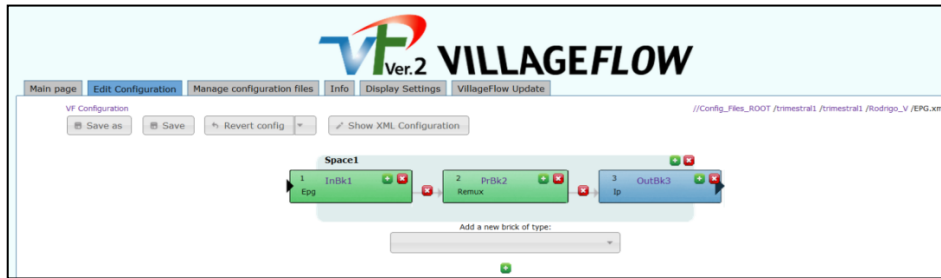


Figura. 3.9. Configuración de bloques EPG

El bloque de entrada EPG tiene una ventana de configuración específica para los ajustes generales relacionados con el módulo EPG:

Brick 1 : In : Epg

Brick Documentation  
 Brick Name : InBk1  
 Brick Info : EPG Generator Input  
**TS :**  
 TS Rate: 1000000  
 TS Packet Size: 188

**Parameters :**  
 Streaming: RateControl  
 TsId: 32736  
 NetworkId: 32736

ServiceList  
 Service  
 ID: 10241  
 Add a new parameter:  
 Add a new parameter:  
 Add a new parameter:

EpgDataPath: ..\EPG\DATA\Rodrigo  
 EpgTriggerPath: ..\EPG\TRIGGER  
 EpgCheckInterval: 30000  
 EpgChannelName: CH121  
 EpgLanguageCode: spa  
 Add a new parameter:

Figura. 3.10. Configuración de parámetros EPG

Los principales parámetros a configurar son:

**Tabla. 3.6. Parámetros de configuración bloque EPG**

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>TS Rate</b>	Datos de salida de velocidad del TS (en bps) en este caso se colocará 10000000
<b>TsId</b>	Este parámetro configura la dirección IP por la cual se va a realizar la transmisión.
<b>NetworkId</b>	Especifica la identificación de red

**EPG Settings**

Date Selection :

Weekly Display 2012-05-08

**Event List :**

Service ID : 10241 Channel Name : CH121

Provider name : Village Island Update Date : 2012-05-08

Encoding : ISO Update Time : 14:36:50

Service Type : HEIT Version : 0000

Event Id	Start	Duration	Title	Description	Update	Type
050800	00:00:00	02:00:00	Morning program	Morning Program description	new	event
050801	02:00:00	07:00:00	News	World TV News	new	event
050802	09:00:00	01:00:00	Program	Program Description	new	event
050803	10:00:00	00:30:00	Traffic report	Your favorite city in details	new	event
050804	10:30:00	01:00:00	Weather report	Sunshine or Rain, let us tell you	new	event
050805	11:30:00	02:30:00	Sports News	All you need to know	new	event
050806	14:00:00	01:30:00	Afternoon drama	Love stories	new	dummy
050807	15:30:00	02:00:00	Cooking lessons	How to make a perfect chocolate cake	new	event
050808	17:30:00	00:30:00	News report	Live from our studios	new	event
050809	18:00:00	06:00:00	Movie festival	3 movies in a row!	new	dummy

**Figura. 3.11. Configuración de programación EPG**

La ventana de Configuración EPG permite modificar y actualizar la información de un entorno fácil de usar. En la figura 4.20 se presenta un ejemplo con generación EPG

### 3.4. USO DEL EDITOR DE TABLAS

El editor de tablas es una herramienta, una parte de Village Flow que permite la edición y la generación de tablas SI (Service List).

- **Habilitar el Editor De Tablas En El GUI**

En la pestaña “*Display Setting*”, se selecciona “*Table Editor*” con el fin de que la pestaña del Editor de Tablas aparezca.

- **Carga de Archivos en la Tabla**

Varias tablas de ejemplo se proporcionan con Village Flow. Se puede cargar fácilmente utilizando el "Explorador de archivos" de la herramienta del Editor de Tablas. Estos archivos se encuentran a: `_your_Village Flow_install_folder_ / Si`

Si se extrajo una tabla propia de un *Transport Stream*, debe ser como un archivo “Table.dat” que contiene los valores hexadecimales de la tabla.

- **Archivos .DAT Y .XML**

El Editor de tablas soporta 2 tipos de archivos .dat y .xml:

- Los archivos DAT son archivos binarios que son exactamente los datos binarios de la sección, ya que se insertará en el TS\_stream.

- Los archivos XML son una representación legible de las mismas tablas.

Se puede convertir de un formato a otro fácilmente con sólo guardar la tabla y cambiar la extensión a. Dat o XML.



- **Llamar al Editor de Tablas desde el Bloque MUX**

Desde el bloque MUX, si se desea insertar una tabla SI a partir de un archivo es necesario tener una Lista de tablas. La tabla necesita estar en modo “*From Raw Data File*” o “*From Settings*”. Entonces se puede configurar el archivo de la tabla que se desea utilizar. También se podrá acceder a este archivo de la tabla directamente utilizando el botón “*Edit Table File*”.

The screenshot displays a 'Table List' window with five entries. Each entry includes a dropdown menu for the source type, a 'File Path' field, a 'Carrousel Rate' field, and a 'Pid List' field. The 'Edit Table File' button is present for entries using 'From Raw Data File'.

Table/ Section	Source	File Path	Carrousel Rate	Pid List
PAT	From Settings		500	PID: 0
PMT	From Raw Data File	..\SI\VI_Ginga \VI_ISDBTb_PMT_1Seg.xml	100	PID: 8136
PMT	From Settings	..\SI\VI_Ginga \VI_ISDBTb_PMT_SD.xml	100	PID: 90
PMT	From Settings	..\SI\VI_Ginga \VI_ISDBTb_PMT_HD_h264.xml	100	PID: 80
NIT_Actual	From Raw Data File	..\SI\VI_Ginga \VI_ISDBTb_nit_1seg_SD_HD.xml	100	PID: 16

Figura. 3.12. Configuración de Table List

### 3.5. TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL

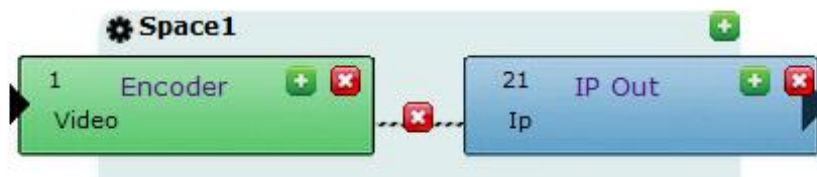
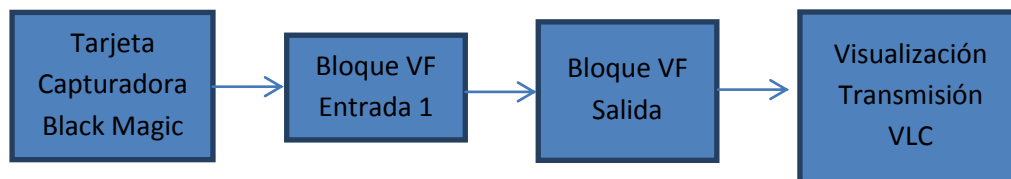


Figura. 3.13. Configuración de bloques para transmisión en tiempo real

Para realizar la transmisión en tiempo real se necesita una tarjeta capturadora de video que funciona con el programa Village Flow, los modelos a utilizar son *Black Magic Decklink SDI* y *Black Magic Intensity Pro* (entrada HDMI) ya que los controladores o drivers están hechos específicamente para dichas tarjetas. Para la configuración se realizan los siguientes pasos en la edición de los parámetros para la transmisión de video:

#### 3.5.1. Configuración del Bloque de Entrada de Video

En este caso se usará un bloque de entrada. En la pestaña "Add a new Input of type" se selecciona "Video in".

A continuación se observa en la figura 3.14 la configuración















<a href="#">Brick Documentation</a>	<a href="#">Brick as sample</a>
Brick Info :	Encoder
<b>TS :</b>	
TS Rate:	17000000
TS Packet Size:	188
<b>Parameters :</b>	
Video Encoding Format	MPEG2 
Audio Encoding Format	AAC 
Video Input	CompVideo 
Video Format	1440x1080i_25 
Video Rate	14000000 
Audio Rate	96000 
Ts Id	32736 
ProgNb	1408 
PmtPid	8136 
PcrPid	1535 
VidPid	1409 
AudPid	1411 
PrefVidAdapt	PcCapture 
Add a new parameter:	<input type="text"/> 

Figura. 3.14. Configuración bloque de Video

Tabla. 3.7. Parámetros de configuración bloque Video

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>TS Rate</b>	Datos de salida de velocidad del TS (en bps) en este caso se colocará 17000000 bytes
<b>TS PacketSize</b>	Datos de salida del tamaño del paquete TS en este caso colocaremos 188 bytes.
<b>Video Encoder Format y Audio Encoding Format</b>	Para video y audio se tienen múltiples formas de encoders pero el que se seleccionó para las pruebas fue H264 y para audio se seleccionó ACC.
<b>PreSet</b>	Este parámetro identifica el tipo de estándar a ser transmitido
<b>Video Format y Video Input</b>	Identifican el tipo de formato a utilizar, para las pruebas se selecciona: CompVideo y 1280x720 con 25 cuadros.

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>Video Rate y Audio Rate</b>	Estos parámetros están definidos para video 1400000 y de audio 560000 su tasa de bits respectivamente
<b>TS Id</b>	Es un identificador para el video el cual este se utiliza para realizar la multiplicación en el módulo de proceso mux.
<b>PrefVidAdapt</b>	Este parámetro indica la entrada del video a reproducir en este caso se seleccionará la opción "File". Al seleccionar esta opción se abrirá una nueva ventana en la cual seleccionaremos el video que se desea reproducir
<b>Loop</b>	Este parámetro realiza un bucle al video dependiendo del valor a seleccionar, en este caso se coloca "0" para que realice un bucle infinito
<b>PcCapture</b>	Este parámetro nos indica la entrada a reproducir, en este caso seleccionaremos la tarjeta capturadora.

### 3.2.2. Configuración del Bloque de Salida IP

En este caso se usará 1 bloque de salida. En la pestaña "Add a new Output of type" se selecciona "IP Output".

The screenshot shows a configuration window for an IP Output block. It is titled "Brick Documentation" and "Brick as sample". The "Brick Info" is "IP Out". Under "TS", the "TS Rate" is set to 14000000 and "TS Packet Size" is 188. Under "Parameters", the "Ip Address" is 192.168.150.255, "Ip Port" is 1234, "Ip Protocol" is UDP, "TTL" is 7, and "LoopBack" is 1. There are red 'X' icons next to the TTL and LoopBack fields. At the bottom, there is a field for "Add a new parameter:" with a dropdown arrow.

Figura 3.15. Configuración de bloque salida IP

Se realizará la configuración de los parámetros del bloque de salida IP como se muestra en la tabla 3.15.

### 3.6. ESCENARIO DE PRUEBAS

Se realizaron pruebas de transmisión en la Escuela Politécnica del Ejército instalando y configurando los equipos Albentia poniendo en marcha una pequeña red WiMAX usando una estación Base (BS) ARBA550 y un terminal de usuario (CPE). Se pretende establecer correctamente el enlace WiMAX y pudiendo llegar a transmitir información entre dos ordenadores situados en cualquiera de los extremos de esta red. Se siguieron los pasos mínimos recomendados del manual de usuario para lograr tener el enlace operativo, la red se configuró como se muestra en la figura 4.24. Se configuraran los equipos dentro de la red 192.168.70.X /24

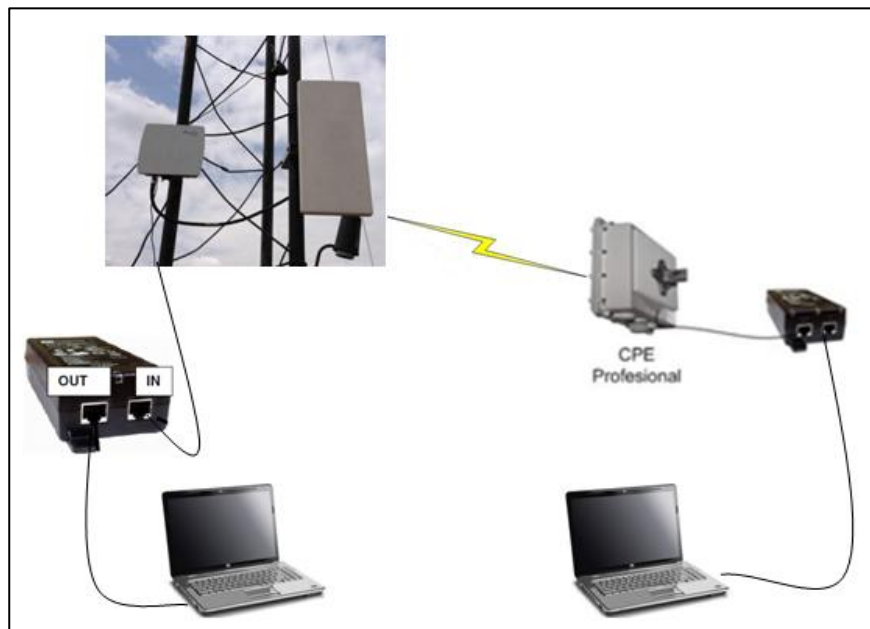


Figura. 3.16. Arquitectura del sistema propuesto

Se configuran dentro de la BS los parámetros de potencia y tasa de transmisión para la red así como también se debe autenticar la CPE para que sea

reconocida por la BS caso contrario no se podrá lograr la transmisión como se muestra en la figura 4.25.

The screenshot shows the Alentia Systems web interface. At the top right, it displays: Equipment: ARBA556, Name: N/A, Type: BS, Version: 3.2.6723, Location: N/A, Status: Stopped, and a Start button. The main content area is titled 'Status & Alarms' and is divided into several sections:

- System Info:** A table with columns for parameter and value.
 

General info	
Name	N/A
Location	N/A
Driver Version	Hizari-M3 3.2.6723
Equipment	ARBA556
Serial Number	Cx4040010000D6
- System Status:** A table with columns for parameter and value.
 

General Status	
Time/Date	Mon Jan 25 16:33:35 2010
Uptime	46m
Memory usage	28%
Traffic Memory usage	0bytes (0%)
Main Interface Link	Yes
Main Interface Mode	100Mbit/s FD auto
- WiMAX Status:** A table with columns for Parameter and Status.
 

Parameter	Status
HW Addr	00:1F:4A:00:00:D6
WiMAX Mode / Status	BS - Stopped
Downlink QoS Conflict	No
Uplink QoS Conflict	No
WiMAX Board Temp	47.25 °C
RF Temperature	32.25 °C
- CPE Summary:** A table with columns for Counter and Value.
 

Counter	Value
Active	0
Connecting / Disconnecting / Warn	0 / 0 / 0
Total CPE	0
- Event Summary:** A table with columns for Event Type and Count.
 

Event Type	Count
Ranging Request / Allowed / Denied	0 / 0 / 0
Reg Request / Allowed / Denied	0 / 0 / 0
Flow Provisioning	0

Figura. 3.17. Vista general de la interfaz web de la BS

Se utiliza los parámetros recomendados por el manual de usuario:

Tabla. 3.8. Parámetros de configuración de la BS

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>ChannelFrequency:</b>	5600 MHz ya que esta potencia de transmisión se acopló de mejor manera a la distancia que se trabajó. Puede ser cualquiera, el único requisito es que esto se configure igual en el CPE.
<b>Frame Duration:</b>	Se escogió 10 ms ya que en sistemas WiMax es mandatorio este valor.
<b>Channel BW:</b>	10 Mhz. Valor que se configuró para la transmisión en HD y SD, no se necesita un mayor ancho de banda en esta prueba ya que se transmite solo un canal.
<b>Max UserDistance:</b>	1000 m (Para pruebas de interior se debe colocar este valor. Para pruebas en exteriores con distancia entre BS y CPE mayor que un kilómetro, se debe configurar este parámetro a un valor ligeramente superior a la distancia).

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
<b>TxPower:</b>	5 dBm (esto se puede ajustar después cuando el usuario se conecte y verifique los niveles de señal).
<b>RX Attenuation control:</b>	0 dBm (0 es el valor por defecto que funciona bien en la mayoría de escenarios. De todas formas este valor se puede ajustar después cuando el usuario se conecte y verifique los niveles de señal).

### Radio Setup


Radio Setup			Radio Status		
Parameter	Active Value	New Value	Parameter	Active Value	New Value
Channel Frequency	5600 MHz	5600 MHz (5470MHz - 5725MHz)	TX Power	5 dBm	5 dBm
Frame Duration	4 [10ms]	4 [10ms]	Rx Attenuation control	0 dB	0 dB
Channel BW	10MHz	<input type="radio"/> 1.75MHz <input type="radio"/> 3.5MHz <input type="radio"/> 7MHz <input checked="" type="radio"/> 10MHz	<input type="button" value="Modify"/>		
Cyclic Prefix	1/8	<input type="radio"/> 1/4 <input checked="" type="radio"/> 1/8 <input type="radio"/> 1/16 <input type="radio"/> 1/32			
Max User Distance	1000 m	1000 m			
Downlink Modulation	BPSK-1/2 - 64QAM-3/4	Min: BPSK-1/2 Max: 64QAM-3/4 Auto <input checked="" type="checkbox"/>			
Uplink Modulation	BPSK-1/2 - 64QAM-3/4	Min: BPSK-1/2 Max: 64QAM-3/4 Auto <input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="button" value="Modify"/>					

Clock Configuration		
Parameter	Active Value	New Value
Clock Reference	Auto	Auto
1PPS Time Sync	None	None
<input type="button" value="Modify"/>		

Figura. 3.18. Sección "Radio Setup" de la interfaz web de la BS

Los únicos parámetros radio que se configuran desde el CPE son el Tasa de transmisión de Canal (10 MHz) y la frecuencia de trabajo (5600 MHz), que deberán coincidir con los valores que se han establecido en la BS como se muestra en la figura 3.19.



Statistics	Channel setup	IP setup	Control options	Accounts
Radio		Antenna		Base
Channel frequency 5150000.. 5850000 step 2500, kHz :		<input style="width: 80px;" type="text" value="5800000"/>		
Channel bandwidth (MHz):		<input style="width: 80px;" type="text" value="10 MHz"/>		

Figura. 3.19. Sección "ChannelSetup" - Interfaz web del CPE Profesional

Una vez conectada la red se procede a utilizar la plataforma Village Flow para realizar la transmisión de video con diferentes tasas de transmisión.

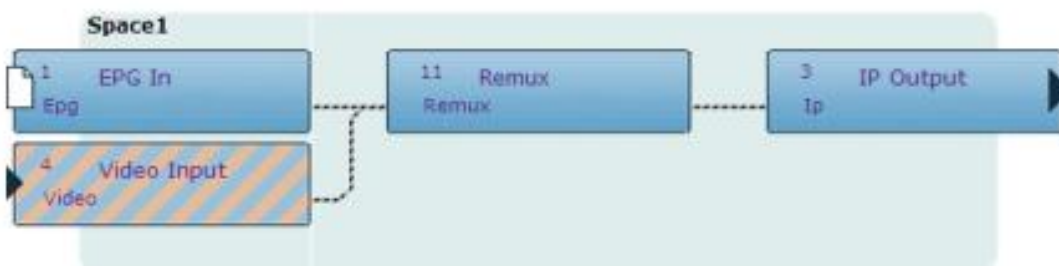


Figura. 3.20. Configuración para transmisión en Village Flow

Tabla. 3.9. Configuración de parámetros en transmisión 1 y transmisión 2

Tipo	Transmisión 1 (SD)	Transmisión 2 (HD)
Video Encoding Format	MPEG2	H264
Audio Encoding Format	AAC	AAC
Video Rate	1400000 (bps)	2000000 (bps)
Audio Rate	5600 (bps)	9600 (bps)

- **Cálculo de la eficiencia**

$$Eficiencia\ Transmisión\ 1 = \frac{Tasa\ Tx\ real}{TsRate} 100 = \frac{1.2\ Mb}{2\ Mb} 100 = 60\%$$

$$Eficiencia\ Transmisión\ 2 = \frac{Tasa\ Tx\ real}{TsRate} 100 = \frac{1.82\ Mb}{2\ Mb} 100 = 91\%$$



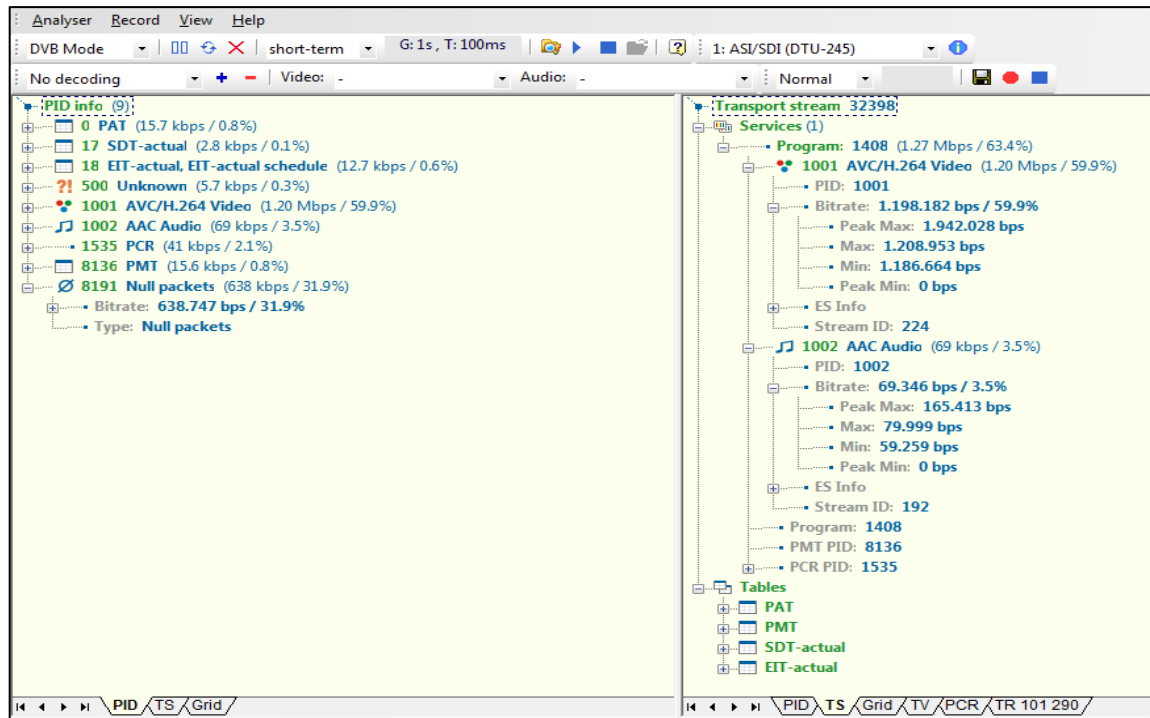


Figura. 3.21. Parámetros analizados con Stream Xpert en Transmisión 1

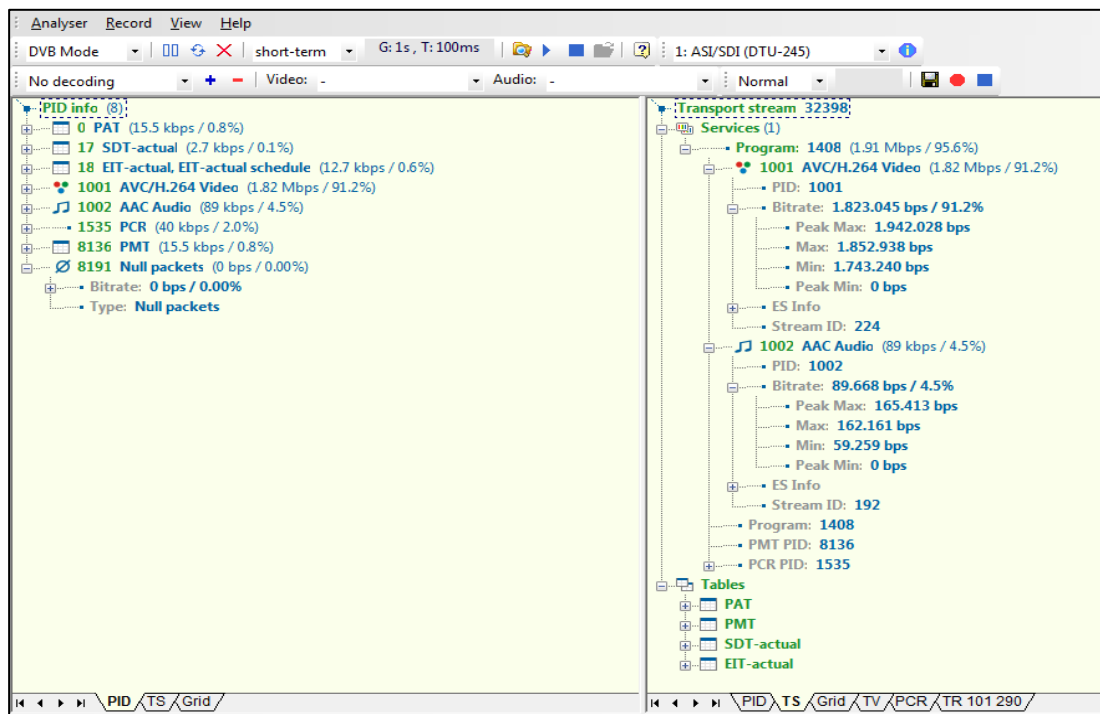


Figura. 3.22. Parámetros analizados con Stream Xpert en Transmisión 2

El bitrate configurado en la transmisión 1 tiene una eficiencia del 59.9% mientras que en la segunda transmisión se tiene una eficiencia de 91%, visualmente se nota una mejora del video por la misma cantidad de bits enviados en la segunda transmisión.

La cantidad de paquetes vacíos en la primera transmisión es de 31,4%, esto se debe a que el programa debe colocar un bitrate estable en el flujo, mientras que en la segunda transmisión es de 0% ya que se está ocupando casi todo el TSPRate.

Village Flow permite un límite de 16 canales dentro de la plataforma, tomando en cuenta que se necesita más de un servidor para codificar varios canales ya que el límite de codificación depende de la capacidad del mismo. Otro aspecto importante es tomar en cuenta el tasa de transmisión disponible en la BS, en este caso se lo ha configurado a 10Mhz indicado anteriormente. En este caso solo se ha podido realizar la transmisión de un solo canal ya que las características del computador no son suficientemente adecuadas para poder codificar más canales.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- Se investigó los conceptos básicos que nos ofrece la tecnología IPTV obteniendo así los conocimientos necesarios para poder aplicarlos en el servidor que se describe en el proyecto.

- Se determinó los principales servicios que nos ofrece IPTV, los cuales permiten la interactividad entre el proveedor de contenidos y el usuario como es GINGA, otorgándole la capacidad al espectador de intervenir en los programas o servicios que recibe en su receptor. Village Flow utiliza también aplicaciones especializadas como son EPG que permite realizar la configuración de la programación para los servicios de HD y SD y 1 SEG, que se utiliza para la transmisión de televisión digital en dispositivos móviles. Todo esto se puede lograr con la configuración de los elementos dentro del servidor siempre y cuando se tengan instaladas las licencias necesarias para utilizar los diferentes servicios que la plataforma Village Flow nos ofrece.

- Para dar un servicio de IPTV fue necesario usar tecnología de *Streaming*, la cual permitió compartir el contenido audiovisual de forma inmediata, sin la necesidad de bajar anticipadamente el archivo antes de reproducirlo, es por esto que se constató que la emisión puede ser instantánea para los usuarios, asegurando calidad de la imagen, que depende básicamente de la capacidad del enlace de Banda Ancha.

- El servidor IPTV que se utilizó para el proyecto fue la plataforma Village Flow, un software que realizó la generación, procesamiento y monitoreo de la transmisión de TV digital. Se llegó a verificar que una de las ventajas más importantes es que tiene compatibilidad con una amplia gama de adaptadores de hardware de entrada y salida que son de gran utilidad para las diferentes necesidades que requiera el proveedor de contenidos

- Se constató que la plataforma Village Flow se adapta a las necesidades que el proveedor de servicios requiera, todo depende de los parámetros de configuración que se vayan a utilizar, es por eso que se realizó una descripción detallada de cada bloque indicando su funcionalidad para que así se pueda realizar la transmisión deseada en los diferentes formatos de salida que se puede realizar en el servidor.

- Se realizó la configuración de una red WiMax, la cual nos permitió ejecutar una prueba real de transmisión, manejando los diferentes parámetros que se puede utilizar en la plataforma Village Flow. La transmisión de canales en la plataforma Village Flow depende de las características físicas que posee el servidor y de la tasa de transmisión disponible, ya que el software nos permite utilizar hasta 16 entradas, pero para realizar la codificación se deben utilizar más de un computador de alto procesamiento para tener un sistema de transmisión completo con un procesador Core i7-4770 que funciona a 3.4GHz, memoria RAM de 8 GB, tarjeta de video NVIDIA GeForce 9600, disco duro de 2T entre sus principales características.

- A través del desarrollo de este proyecto se determinó los beneficios que se obtiene de la plataforma ya que este nos ofrece modularidad para personalizarlo a las necesidades particulares de cada caso, flexibilidad por su soporte para cualquier dificultad que se presente y reusabilidad ya que como la solución está basada en software nunca se volverá obsoleta, en cualquier momento, el sistema puede ser reutilizado para otras necesidades con una mínima inversión.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Es importante tomar en cuenta que, al momento de configurar los bloques de entrada, remultiplexación y salida, los valores de los parámetros que se van a utilizar, se encuentren dentro de los rangos permitidos por la plataforma ya que así no tendremos errores en la ejecución de la transmisión.

- Se debe tomar en cuenta que si se define un valor de parámetro TsRate este no debe ser igual o menor que el parámetro de Video Rate ya que nos creara un conflicto al realizar la codificación del programa y no se podrá ejecutar la transmisión deseada.

- La plataforma Village Flow debe ser actualizada constantemente ya que así se podrán utilizar nuevas opciones y depurar posibles errores que se encuentren en la plataforma.

- Para la reproducción de varios canales es necesario adquirir un equipo con características de alto procesamiento que permita la reproducción de varios canales dentro de la plataforma a fin de aprovechar toda la capacidad que el software nos ofrece.

- Cuando se realiza la programación en EPG se debe actualizar para los 7 días siguientes ya que así no se tendrá errores en la pantalla principal de la plataforma.
- Muchas veces se va a tener errores de transmisión, es decir no se va a reproducir el video deseado, en este caso se debe ir al log del programa y borrarlo ya que se quedan guardadas configuraciones realizadas anteriormente y no nos permiten visualizar la actual.
- Para poder realizar pruebas con el bloque de entrada Ginga con salida IP se debe instalar la licencia, hay que definir un archivo XML que contiene la configuración del carrusel de la programación en Ginga. Se puede utilizar archivos NCL, Lua Java, etc, así como también es en bloque remux es necesario definir la tabla AIT.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- City University of Hong Kong. (2012), *Streaming*. Retrieved from, <http://www.cityu.edu.hk/csc/netcomp/mar2008-2.htm>
- DekTec Digital Video. (2012), Stream Xpert, <http://www.dektec.com/products/Apps/DTC-320/>
- Hidrobo, J. (2007). *IPTV la televisión a través del Internet*, España: Autores Científicos, Técnicos y Académicos.
- Issa, O. (2010). Performance evaluation of TV over broadband wireless access networks. *Broadcasting*, IEEE Transactions, 17-23.
- Lloret, M. (2008). *IPTV, la televisión por internet*. España: Vértice.
- Moawad, R. (2008). IPTV over WiMax: Overview on the video path from the server to the WiMax end-user. *Communications Workshop*, 17-23.
- Pineda, F. (2010). *Wimax Presente y futuro del acceso a banda ancha inalámbrica*. Retrieved from, <http://www.monografias.com/trabajos60/wimax-banda-ancha/wimax-banda-ancha2.shtml>
- Retnasothie, F (2006). Wireless IPTV over WiMAX challenges and applications. *Wireless and Microwave Technology Conference*, 1-5.
- Salas, M. (2012). Albentia Systems ARBA550 Series, *Parque tecnológico de Leganés*, 29-38.
- She, J. (2007). IPTV over WiMAX Key success factors, challenges, and solutions advances in mobile multimedia, *Communications Magazine*, 87-93.
- Superintendencia de Telecomunicaciones Ecuador. (2013). *Televisión Digital*. Retrieved from, <http://www02.supertel.gob.ec/tdt-ecuador/>

- Uilecan, V. (2007). Framework for delivering IPTV services over WiMAX wireless networks. *Electro/Information Technology*, 470-475.
- Universidad de Vigo. (2003). *T-learning*. Retrieved from, <http://tvdι.det.uvigo.es/proyectos/t-learning/index.html>
- Village Island. (2013). *Village Flow*. Retrieved from, <http://www.village-island.com/en/villageisland/VILLAGEFLOW/villageflow02.html>